

Gestione Acque Meteriche  
MANUALE TECNICO

**wavin**  
CONNECT TO BETTER

# Storm Water Management



# Indice

<b>1. L'efficace gestione delle acque meteoriche: fattore chiave per la gestione sostenibile delle risorse idriche</b>	
1.1. L'uomo e l'ambiente	2
1.2. Leggi e direttive	3
1.3. La soluzione Wavin per la gestione sostenibile delle risorse idriche	4
<b>2. Progettazione</b>	6
2.1. Servizio di progettazione	6
2.2. Basi per la progettazione dell'infiltrazione e della ritenzione	6
<b>3. Wavin QuickStream: Sistema di drenaggio sifonico</b>	13
<b>4. Wavin Tegra: Pozzetti e camere di ispezione</b>	99
<b>5. Wavin Certaro NS: Oil separators</b>	153
<b>6. Wavin Q-Bic e Q-BB: Sistema modulari per la laminazione delle acque meteoriche</b>	169
<b>7. Wavin Corso: Regolatore di portata</b>	201

# Gestione delle acque meteoriche

## 1. L'efficace gestione delle acque meteoriche: fattore chiave per la gestione sostenibile delle risorse idriche

### 1.1. L'uomo e l'ambiente

I cambiamenti climatici, la crescita della popolazione e l'urbanizzazione rappresentano una minaccia concreta per l'approvvigionamento idrico per l'uomo e l'ambiente. Il riscaldamento globale, che provoca tra l'altro un'alterazione del ciclo idrogeologico, è un altro fattore di estrema rilevanza.

#### Cambiamenti climatici

Mentre nell'Europa del Nord si registra un incremento delle precipitazioni annue, nella parte più meridionale del continente aumenta invece la siccità. Questo non spiega però il verificarsi di fenomeni meteorologici estremi, come quelli che provocarono la frana di Sarno del 1998; le diverse alluvioni nella provincia di Messina 2009-10-11; alluvione di Atrani nel settembre del 2010 e quella del Veneto colpendo le province di Padova, Vicenza, Verona nel novembre dello stesso anno; fino alle recenti alluvioni nel versante Ligure, Toscano coinvolgendo le province di Genova, La Spezia, e Massa Carrara. I cambiamenti che infatti si osservano sono relativi alle intensità delle precipitazioni e sono più rilevanti dell'aumento annuo della quantità precipitata. In estate e in inverno le precipitazioni aumentano, mentre calano in primavera e in autunno. Gli eventi di pioggia si manifestano con più intensità, aumentando pertanto la pressione sulle infrastrutture. Di conseguenza, i sistemi di fognatura dovranno avere dimensioni sempre maggiori per poter far fronte a tali eventi.

Se l'uomo non fosse intervenuto sul paesaggio in modo così massiccio, la crescente intensità dei fenomeni piovosi non sarebbe un problema così rilevante: il terreno ricoperto da vegetazione è infatti permeabile e in grado di assorbire anche grandi portate d'acqua, riconducendole poi nelle falde.

Nel corso dell'urbanizzazione, però, sono state impermeabilizzate sempre più superfici che hanno così impedito il deflusso naturale.

#### Crescita della popolazione e urbanizzazione

La popolazione in Europa ha un tasso di crescita annuo del 3 %. Attualmente, circa il 75 % della popolazione europea vive in aree urbane ed entro il 2020 si dovrebbe arrivare all'80 %. Le città crescono e si estendono, la cintura di agglomerati si allarga, vengono costruiti immobili in mezzo ad aree verdi, sacrificando quindi l'ambiente naturale e gli ecosistemi; l'insediamento umano si estende sempre più a svantaggio del paesaggio. Di conseguenza, le precipitazioni hanno sempre meno possibilità di infiltrazione naturale nelle zone in cui si costruisce e questo provoca l'aumento della quantità di acqua che deve essere deviata dalle superfici cementificate.



Danni a edifici conseguenti a inondazioni o all'aumento del livello della falda acquifera.



L'abbassamento della falda provoca un aumento dei costi legati alla produzione di acqua potabile e un degrado dell'ambiente.



## Infrastrutture

La crescente intensità delle piogge rappresenta già oggi una grande sfida per la rete fognaria pubblica che, dopo avere vissuto un momento di sviluppo fin dagli anni Cinquanta, si trova ora a dovere assorbire gran parte dell'acqua di scarico e delle acque meteoriche (con una rete fognaria mista). I sistemi di fognatura non sono però progettati per accogliere eventi di particolare intensità, rischiando così di aumentare gli eventi di inondazione.

In conclusione, risulta evidente che i cambiamenti climatici, la crescita della popolazione, la crescente urbanizzazione e una rete fognaria insufficiente stanno costringendo a riconsiderare profondamente tutte le infrastrutture. Le attuali disposizioni legislative hanno già gettato le nuove basi in materia di scarichi delle reti fognarie e a tutela delle risorse naturali.



*Le inondazioni provocano l'inquinamento delle acque, un serio pericolo per flora e fauna.*



*Le piogge che cadono in quantità sempre maggiore non riescono più a defluire in modo regolare.*

## 1.2. Leggi e direttive



Una gestione delle acque meteoriche a livello locale è oggi più attuale che mai e questo influenza direttamente anche le direttive a livello internazionale e nazionale.

### Direttiva quadro acqua dell'UE (WRRL)

La protezione delle acque a livello europeo è regolata dalla direttiva 2000/60/CE, per esteso "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque", in breve direttiva quadro sulle acque (WRRL), entrata in vigore nel 2007. Tutti gli stati membri dell'UE, si sono impegnati ad adottare disposizioni legali e amministrative per l'ottemperanza di questa direttiva quadro sulle acque, al più tardi a partire dal 2013. La DWA, l'associazione tedesca per l'acqua, le acque reflue e la gestione dei rifiuti, aveva già in passato elaborato simili direttive, che con molta probabilità saranno ora approvate come disposizioni legali giuridicamente vincolanti. La direttiva quadro sulle acque si basa su due nuovi pensieri di carattere europeo: da una parte, le acque formano un tutt'uno con il relativo bacino idrografico ed esiste inoltre una continua interazione tra acqua sotterranea, acqua superficiale, terreni palustri e acque costiere. La direttiva ritiene pertanto che la funzione ecologica delle acque sia di estrema importanza, poiché queste acque sono un habitat ideale per diversi tipi di flora e fauna; proprio per questo motivo, la direttiva estende il proprio raggio d'azione anche agli obiettivi della tutela ambientale. D'altra parte, il "prevenire è meglio che curare", ovvero la prevenzione in materia di protezione delle acque, è più efficace e più conveniente sul lungo termine rispetto a una politica che reagisce sempre e solo in base a rischi e pericoli già noti. (Fonte: Istituto Federale dell'Ambiente)

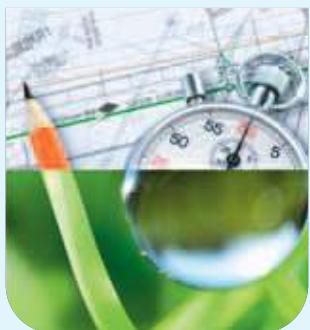
In base all'Articolo 4 della direttiva, l'obiettivo generale consiste nel proteggere, migliorare e ripristinare tutti i sistemi idrici superficiali e sotterranei al fine di conseguire, entro il 2015, "un buono stato delle acque superficiali e dei sistemi idrici sotterranei". Per quanto riguarda gli scarichi nelle acque superficiali, si deve provvedere alla realizzazione di "controlli sulle emissioni basati sulle migliori tecniche disponibili" (Articolo 10). In altre parole, nella gestione delle acque meteoriche è necessario istituire l'uso della migliore tecnologia disponibile, il che significa, in base all'art.7a della legge sulla garanzia di rifornimento idrico, attenersi ai requisiti di applicazione dello stato della tecnica.

Un importante esempio di applicazione della direttiva Europea lo possiamo riscontrare in Germania dove le fognature miste sono state bandite e lo smaltimento delle acque meteoriche è richiesto a livello locale mediante tecniche di infiltrazione.

### 1.3. La soluzione Wavin per la gestione sostenibile delle risorse idriche

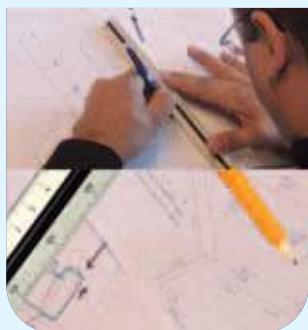
Da decenni Wavin produce e commercializza sistemi di tubazioni in plastica per il trasporto di acque meteoriche. Nel 1998 si sono aggiunti i sistemi di infiltrazione, venduti con successo in più di 20 paesi europei. Ora Wavin fa un altro passo in avanti offrendo una soluzione completa e innovativa per la gestione sostenibile delle acque meteoriche che, con componenti perfettamente in sintonia tra loro, cura tutto ciò che concerne la raccolta delle acque meteoriche, il trasporto, l'infiltrazione e la ritenzione.

#### In breve, i vantaggi della soluzione WAVIN:



**Consulenza professionale**

Il team WAVIN analizza i dati di progetto forniti per realizzare la migliore proposta tecnico - economica, offrendo servizio di consulenza pre e post vendita.



**Pianificazione intelligente**

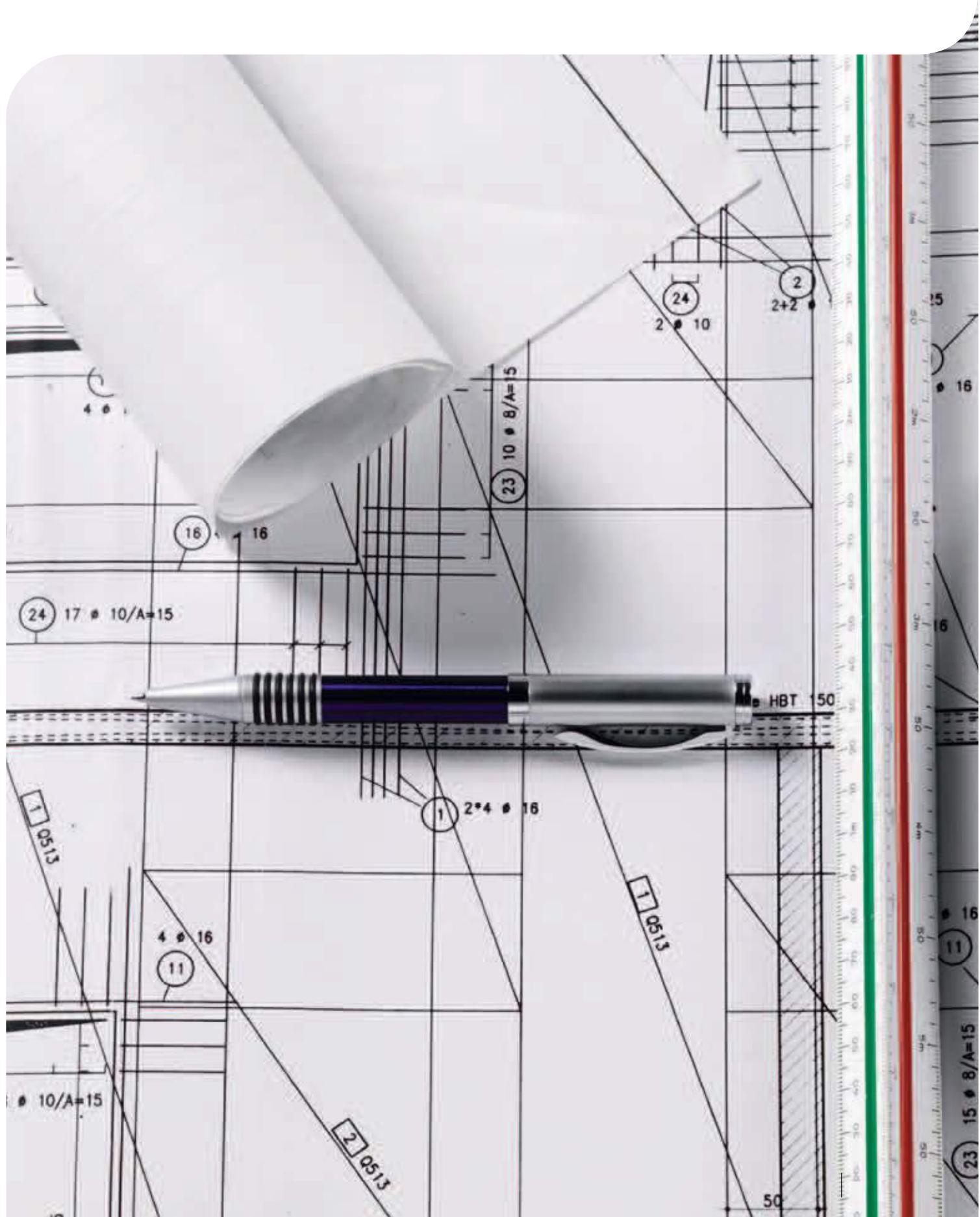
Tutto l'impianto viene progettato a regola d'arte dagli esperti WAVIN nel rispetto delle norme e delle direttive vigenti. Con uno speciale software di progettazione è possibile eseguire calcoli statici del bacino.



**Ampio assortimento**

WAVIN offre un ampio assortimento di prodotti che possono vantare una tecnica di ultima generazione:

- sistema di drenaggio
- sifonico
- condutture di trasporto
- trattamento preliminare
- ritenzione e infiltrazione



# Progettazione

## 2.1. Servizio di progettazione

Da oltre cinquant'anni il marchio Wavin è sinonimo di qualità.

Uno dei punti di forza di Wavin è la progettazione di soluzioni globali. Un esempio emblematico è stata l'ideazione e la fornitura, per l'Olympiastadion di Berlino, di un impianto completo di filtrazione, immagazzinamento e infiltrazione delle acque meteoriche deviate dal tetto dello stadio.

Per la progettazione e la predisposizione di un efficiente impianto di gestione delle acque meteoriche per grandi progetti quali l'Olympiastadion di Berlino o il Waldstadion di Francoforte, si devono considerare numerosi dettagli tecnici. L'azienda Wavin, esperta nella gestione sostenibile delle risorse idriche, fornisce pertanto non solo sistemi innovativi di alta qualità, ma offre anche agli studi d'ingegneria un sostegno comune alla progettazione e predisposizione degli impianti di infiltrazione. Con l'ausilio dei moderni software di progettazione CAD, un team di tecnici esperti elabora presso Wavin soluzioni complete e personalizzate, realizzate valutando progetti di qualunque dimensione. Questa forma di collaborazione si è consolidata sia nei progetti sopracitati che nei vari impianti per l'industria, ed è valutata positivamente dagli uffici di programmazione.

## 2.2. Basi per la progettazione dell'infiltrazione e della ritenzione

Il dimensionamento degli impianti di infiltrazione deve avvenire secondo la norma DWA-A 138 "Pianificazione, costruzione e funzionamento di impianti per l'infiltrazione di acqua piovana" dell'aprile 2005. Sono necessari i seguenti dati:

- superficie di drenaggio scolante e coefficiente di deflusso
- evento piovoso determinante
- permeabilità del suolo (valore  $k_f$ )
- soggiacenza della falda acquifera
- studio del terreno di fondazione GK1 secondo DIN 4020
- qualità (verifica sostanze inquinanti) delle acque meteoriche di infiltrazione
- drenaggio per infiltrazione di sedi stradali (valutazione mediante il volume medio giornaliero di traffico o traffico giornaliero medio = DTV)
- piano di drenaggio
- planimetria

Alle pagine 182 e 183 è presente il modulo dati di progetto necessari per la realizzazione di sistemi Wavin Q-Bic, mentre alla pagina 184 è presente il modulo dati di progetto relativi alla realizzazione di sistemi QuickStream.

## Superficie di drenaggio scolante e coefficiente di deflusso

Le superfici scolanti si differenziano in base all'uso che ne viene fatto e al grado di assorbimento. Dal loro utilizzo si possono trarre conclusioni sul grado di inquinamento previsto o sulle sostanze da filtrare. Sui tetti si depositano principalmente foglie, mentre sulle superfici di circolazione bisogna fare i conti con rifiuti di pneumatici e oli di veicoli a motore.

Il grado di assorbimento della superficie risulta dalla composizione del materiale o dalla configurazione del terreno e dalla relativa vegetazione. Questi elementi riducono gli effetti sulla superficie scolante.



I diversi tipi di superficie

Tab.: Coeff. di deflusso per tipo di superficie

Tipo di superficie	Tipo di fissaggio con coefficienti di deflusso medi consigliati $\phi_m$	
Tetto inclinato	metallo, vetro, ardesia, fibrocemento:	0,9 – 1,0
	mattone, cartone catramato:	0,8 – 1,0
Tetto piano (pendenza fino a 3° o circa 5%)	metallo, vetro, fibrocemento:	0,9 – 1,0
	cartone catramato:	0,9
	ghiaia:	0,7
Tetto verde (pendenza fino a 15° o circa 25%)	con humus < 10 cm, sovrastruttura:	0,5
	con humus > 10 cm, sovrastruttura:	0,3
Strade, vialetti e piazze (in piano)	asfalto, cemento senza fughe:	0,9
	selciati con fughe chiuse:	0,75
	pavimentazione con ghiaia densa:	0,6
	selciati con fughe aperte:	0,5
	pavimentazione con ghiaia poco densa, prato ghiaioso:	0,25
	mattonati per tappeti erbosi:	0,15
Scarpate, banchine e fossati	terreno argilloso:	0,5
	terreno limoso sabbioso:	0,4
	terreno pietroso e sabbioso:	0,3
Giardini, prati e terra coltivata	terreno piano:	0,0 – 0,1
	terreno ripido:	0,1 – 0,3

### Tipo di suolo/coefficiente di permeabilità kf

Non tutti i suoli sono adatti allo scarico di acque meteoriche: un fattore determinante è rappresentato dalla permeabilità. Per questo motivo i suoli con alta percentuale di argilla sono solitamente poco idonei, poiché il loro livello si innalza per effetto del rigurgito. Non sono l'ideale per lo scarico di acque meteoriche anche i sottosuoli con altissimo grado di permeabilità come la ghiaia, poiché le acque meteoriche non vengono sufficientemente ripulite, permanendo così nel suolo per un periodo relativamente ridotto.

La capacità di infiltrazione di un suolo si esprime con il coefficiente di permeabilità  $k_f$ . Questo coefficiente dipende dalla frazione e dalla composizione granulometrica del suolo, oltre che dal volume dei pori del materiale e indica a quale velocità l'acqua scorre attraverso il materiale a seconda della pressione. Per il funzionamento affidabile di un impianto di infiltrazione, il valore  $k_f$  deve trovarsi tra  $10^{-3}$  m/s e  $10^{-6}$  m/s. Questo avviene in caso di ghiaietto, sabbia e limo sabbioso.

Tab.: suoli e infiltrazioni

Struttura del suolo	Permeabilità	Valore kf (m/s)
Ghiaietto molto permeabile	permeabile	$5 \times 10^{-3}$
Ghiaia sabbiosa	molto permeabile	$1 \times 10^{-3}$
Sabbia grossa	molto permeabile	$5 \times 10^{-4}$
Sabbia di media grossezza	permeabile	$1 \times 10^{-4}$
Sabbia fine	permeabile	$5 \times 10^{-5}$
Sabbia limacciosa	permeabile	$1 \times 10^{-5}$
Limo sabbioso	poco permeabile	$5 \times 10^{-6}$
Limo	poco permeabile	$1 \times 10^{-6}$

Fonte: DWA-A 138

Per progetti di minore portata riguardanti case unifamiliari e plurifamiliari, un test rapido del suolo dovrebbe essere sufficiente per rilevare la capacità di infiltrazione del suolo.

Per progetti più vasti consigliamo di effettuare una perizia pedologica per una sicura e soddisfacente pianificazione e progettazione dell'area di drenaggio.

### Soggiacenza della falda acquifera

Si deve osservare una distanza minima di 1,0 m tra il fondo dell'impianto di infiltrazione e il massimo livello raggiungibile dalla falda. Il valore medio calcolato sulla base dei livelli più alti raggiunti dalla falda negli ultimi 10 anni è quello fondamentale. In caso di non conformità, bisogna verificare se con i presenti strati di copertura è comunque possibile ottenere una protezione sufficiente dell'acqua sotterranea.

## Quantità e frequenza delle piogge

Lo studio delle precipitazioni è di fondamentale importanza per i progetti in quanto da esse dipendono le disponibilità idriche superficiali e sotterranee.

Da esse dipendono, infatti, i deflussi e i livelli dei corsi d'acqua, i volumi idrici disponibili, i livelli degli invasi naturali e delle falde e, in particolare, le portate di piena e di magra.

Le precipitazioni devono essere misurate con una rete di stazioni sufficientemente e opportunamente distribuite nel territorio.

I dati raccolti devono poi essere elaborati statisticamente e probabilisticamente per potere individuare la distribuzione spaziale e temporale dei valori delle precipitazioni, e i probabili valori futuri di notevole intensità.

I più importanti dati, normalmente raccolti nelle reti pluviometriche dei vari servizi idrologici nazionali e internazionali, riguardano le precipitazioni giornaliere misurate ogni 24 ore e le registrazioni continue. Da queste registrazioni continue vengono ricavate le precipitazioni di notevole intensità e di varia durata.

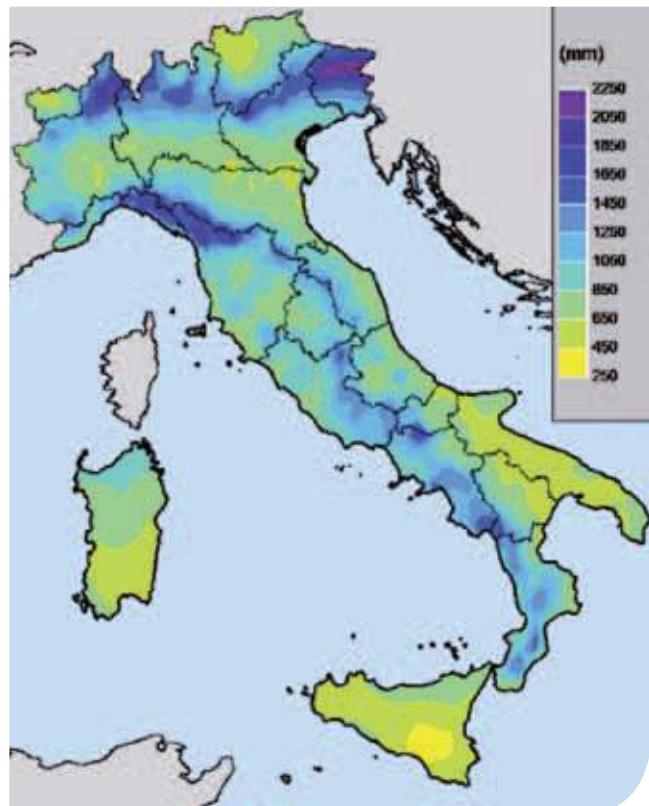
Elaborando statisticamente i valori delle precipitazioni giornaliere vengono ricavati, per il periodo di osservazione, i valori medi, massimi e minimi giornalieri, mensili e annui nelle stazioni della rete. I valori misurati ed elaborati sono pubblicati negli annali dei servizi idrologici di quasi tutti i Paesi del mondo, oppure sono conservati e pubblicati a cura di varie organizzazioni private, locali o internazionali, che hanno costituito una loro rete di stazioni di misura.

Elaborando probabilisticamente i valori delle precipitazioni di notevole intensità si ricavano le relazioni che permettono di formulare previsioni sui valori particolarmente intensi, in funzione della durata e per un prefissato tempo di ritorno  $Tr$ .

Va specificato che il tempo di ritorno  $Tr$  e l'intervallo massimo di tempo, in anni, che può trascorrere probabilisticamente affinché il valore di una precipitazione o di un'altra grandezza idrologica possa essere uguagliato o superato.

Anche i valori delle precipitazioni di notevole intensità registrati vengono riportati nei vari annali idrologici, mentre le elaborazioni probabilistiche devono essere quasi sempre svolte dai singoli ingegneri idrologi per i progetti ai quali collaborano.

## Mappa con Precipitazioni Annue



### Densità di sedimenti delle acque meteoriche

In mancanza di un preliminare intervento di pulizia, l'infiltrazione delle acque meteoriche non è sempre possibile: questo si deve al fatto che il dilavamento di certe superfici può determinare un certo carico di inquinamento.

In base alla norma DWA-A 138 è possibile effettuare le seguenti distinzioni:

#### 1. Sicurezza del deflusso delle acque piovane da

- aree verdi, prati, terreno coltivato,
- superfici di copertura e terrazze in aree residenziali e zone-commerciali comparabili (copertura del tetto senza metalli non rivestiti).

In questi casi l'acqua sotterranea non viene intaccata da impurità; si può quindi procedere con l'infiltrazione senza trattamento preliminare.

#### 2. Tollerabilità del deflusso delle acque piovane da

- superfici di copertura con percentuali normali di metalli non rivestiti (rame, zinco, piombo),
- superfici di copertura in zone commerciali e industriali caratterizzate da un significativo inquinamento atmosferico,
- piste ciclabili e strade pedonali lungo zone residenziali e strade con volume medio giornaliero di traffico (valore DTV) fino a 15.000 veicoli a motore.

In tali zone, le acque meteoriche possono essere infiltrate solo dopo un adeguato trattamento preliminare.

#### 3. Non tollerabilità del deflusso delle acque piovane da

- strade e aree caratterizzate da un significativo inquinamento atmosferico,
- aree speciali, ad esempio aree di parcheggio e stazionamento per camion, magazzini non coperti per beni potenzialmente riciclabili (compost, carta, rifiuti).

Quest'acqua di scarico deve essere immessa nella rete fognaria. In singoli casi è possibile effettuare l'infiltrazione dopo un adeguato trattamento preliminare.

### Siti contaminati

È vietato installare impianti di infiltrazione nei suoli contaminati, poiché le sostanze inquinanti diluendosi con le acque meteoriche possono raggiungere le falde acquifere.



1



**Wavin QuickStream**  
Sistema di drenaggio sifonico delle acque meteoriche.



Ideale per ampie coperture, garantisce un drenaggio veloce ed efficace, semplificando design e progettazione.

2



**Wavin Tegra**  
Pozzetti e Camere d'ispezione.



Sono componenti del sistema Storm Water Management e Foul water, che vengono comunemente integrati nelle reti di drenaggio, al fine di consentire accesso, controllo e manutenzione.

3



**Wavin Certaro NS**  
Oil Separators

Certaro NS è la gamma Wavin di disoleatori, per il trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia proveniente da aree di parcheggio e destinate a bacini di infiltrazione o ritenzione per un successivo riuso.

4



**Wavin Q-Bic e Q-BB**  
Sistema modulare carrabile e ispezionabile per la realizzazione di bacini di infiltrazione e ritenzione.

Gli elementi Q-Bic sono la soluzione ideale per la realizzazione di bacini di attenuazione per prevenire rischi di inondazione a seguito di eventi meteorici eccezionali o per insufficiente capacità della rete fognaria.

5



**Wavin Corso**  
Regolatore di portata

Wavin Corso è la gamma di regolatori di portata, in grado di gestire lo scarico alla rete fognaria, in base alle diverse normative locali

**4) Infiltrazione e laminazione delle acque meteoriche**



**3) Separazione oli**



# Panoramica per una visione completa

Wavin QuickStream



pag. 13-97

Wavin Tegra



pag. 99-151

Wavin Certaro NS



pag. 153-168

Wavin Q-Bic & Q-BB



pag. 169-200

Wavin Corso



pag. 201-209

# **Wavin QuickStream Sistema di drenaggio sifonico**



# Indice

## IL SISTEMA WAVIN QUICKSTREAM

<b>3.1 Premessa Wavin QuickStream</b>	16
<b>3.2 Informazioni generali relative alla progettazione</b>	20
<b>3.3 Progettazione del sistema</b>	24
<b>3.4 Ricettori per sistema sifonico primario</b>	27
<b>3.5 Sistemi di emergenza</b>	29
<b>3.6 Layout del sistema</b>	31
<b>3.7 Fissaggio delle tubazioni</b>	33
<b>3.8 Passaggio al sistema di drenaggio a gravità</b>	34
<b>3.9 Messa in esercizio e manutenzione</b>	36
<b>3.10 Risoluzione dei problemi / supporto tecnico</b>	37
<b>3.11 Specifiche dei sistemi sifonici</b>	38
<b>3.12 Istruzioni generali di installazione</b>	40
<b>3.13 Trasporto, stoccaggio e movimentazione</b>	44
<b>3.14 Sequenza di installazione raccomandata</b>	45
<b>3.15 Installazione dei ricettori</b>	46
<b>3.16 Ricettore QS-PE-75 e QS-M-75</b>	49
<b>3.16.1 Ricettore QS-PE-75</b>	49
<b>3.16.2 Ricettore QS-M-75-400 per copertura in membrana</b>	51
<b>3.16.3 Ricettore QS-M-75-260 per copertura in membrana</b>	53
<b>3.16.4 Ricettore QS-M-75-260 per copertura in membrana e barriera pietrisco</b>	55
<b>3.16.5 Ricettore QS-M-75-400 per copertura in bitume</b>	57
<b>3.16.6 Ricettore QS-M-75-260 per copertura in bitume</b>	59
<b>3.16.7 Ricettore QS-M-75-260 per copertura in bitume e barriera pietrisco</b>	61
<b>3.16.8 Ricettore QS-M-75-260 per canale di gronda</b>	63
<b>3.17 Giunzione del sistema di tubazione</b>	66
<b>3.18 Fissaggio del sistema Wavin Quickstream PE</b>	71
<b>3.19 Strutture speciali</b>	77
<b>3.20 Collegamento al sistema a gravità</b>	79
<b>3.21 Messa in esercizio e manutenzione</b>	81
<b>3.22 Risoluzione dei problemi/supporto tecnico</b>	82
<b>3.23 Gamma prodotti</b>	83

# Il Sistema Wavin Quickstream



- Ampia gamma di ricettori.
- Elevate portate di scarico.
- Accessori per vari utilizzi (precauzioni antincendio, isolamento acustico e termico).

- Drenaggio sifonico delle acque meteoriche, veloce da installare ed economico.
- Sistema completo di ricettori, tubazioni e accessori di fissaggio.
- Diametri delle tubazioni più piccoli rispetto al sistema gravitazionale, con conseguente riduzione dei costi.
- Minor numero di ricettori necessari.
- Riduzione del numero degli scavi interrati grazie alla riduzione del numero di discendenti.
- Nessuna pendenza.
- Manutenzione ridotta (meno colonne di scarico, meno pozzetti di ispezione).



- Sistema di tubazioni per drenaggio a pressione.
- Dal diametro 40 al 500 mm.



- Sistema rapido di montaggio.
- Studiato per carichi statici e dinamici elevati.
- Dal diametro 40 al 315 mm.



- Consulenze e supporto Wavin durante tutta la fase di progettazione
- Software di progettazione accurato

## 3.1 Premessa

### Informazioni contenute nel manuale

Il presente Manuale di progettazione del sistema Wavin QuickStream descrive gli innumerevoli vantaggi offerti dallo scarico pluviale sifonico e in particolare quelli del sistema Wavin QuickStream.

Il presente manuale si rivolge ai progettisti, ai costruttori edili e ai proprietari interessati ai vantaggi offerti dalla progettazione di sistemi sifonici e desiderosi di ampliare le proprie conoscenze in tale materia. Inoltre, il manuale fornisce specifiche e schemi da utilizzare per progetti specifici.

Wavin è uno dei leader nella fornitura di sistemi di scarico pluviali sifonici e può contare su un'esperienza ultra ventennale. Anche se i sistemi sifonici sono stati ampiamente adottati in molti paesi europei, manca ancora chiarezza su quali debbano essere i requisiti minimi da rispettare per garantirne il corretto funzionamento. Lo scopo del presente manuale è di fornire una presentazione chiara della metodologia di progettazione e dell'operatività del sistema. Inoltre, si prefigge di illustrare i requisiti necessari per soddisfare le portate di scarico previste dall'indice pluviometrico utilizzato.

### Sistemi pluviali

La pioggia gioca un ruolo fondamentale nel ciclo dell'acqua durante il quale l'umidità evapora dai mari, condensa formando le nuvole, precipita sulla terra ed infine ritorna al mare attraverso i corsi d'acqua e i fiumi consentendo in questo modo la ripresa del ciclo.

La pioggia è la forma di precipitazione più diffusa. Tra gli altri tipi di precipitazione ricordiamo la neve e la grandine.

La pioggia può essere raccolta, anche se l'acqua piovana è raramente pura, oppure può essere smaltita in un sistema di drenaggio delle acque meteoriche o in vasca a cielo libero.

### Acqua piovana, infiltrazione e attenuazione

L'acqua piovana può essere utilizzata per aumentare i livelli di umidità del suolo ricoperto da verde urbano utilizzando sistemi di infiltrazione o di attenuazione Wavin. Poiché di solito l'acqua piovana raccolta dai tetti di grande superficie non è inquinata, è consigliabile convogliarla in un sistema di infiltrazione oppure trasportarla verso una vasca a cielo libero piuttosto che scaricarla in un sistema fognario misto.

Nei casi in cui non è possibile un sistema

di infiltrazione dell'acqua piovana, si consigliano sistemi di attenuazione per limitare i picchi di flusso nel sistema di drenaggio. Questa possibilità si realizza installando un "polmone" composto da unità di infiltrazione Wavin ricoperte da una membrana impermeabile. La soluzione meno auspicabile è lo scarico diretto nella rete fognaria. In teoria, gli scarichi dell'acqua piovana dovrebbero essere separati da quelli sanitari.

### Sistemi pluviali

Lo scopo dei sistemi pluviali è la raccolta dell'acqua che cade sui tetti e il suo successivo smaltimento. Nei complessi residenziali il sistema che viene più frequentemente adottato consiste nella combinazione di grondaie montate lungo i cornicioni che dirigono il flusso verso i discendenti pluviali.

Per tetti di grande superficie, tuttavia, viene utilizzato un sistema che combina imbuti e tubazioni per un sistema a gravità oppure sistemi di scarico sifonici. Per aree di copertura a partire da 500 mq. di solito, si preferiscono i sistemi sifonici rispetto a quelli a gravità. Più grande è l'area di copertura e più alto è il tetto, maggiori sono i vantaggi dei sistemi sifonici.

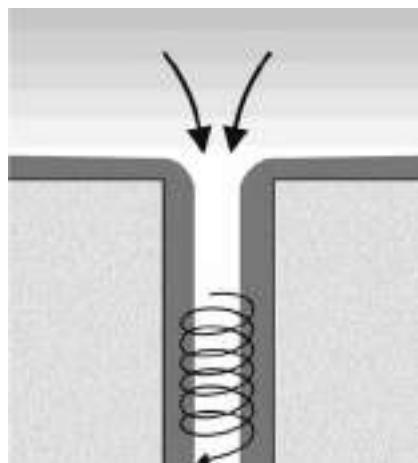


Figura 1. Ricettore tradizionale

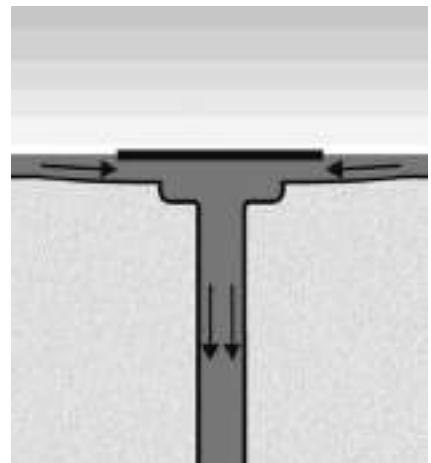


Figura 2. Ricettore sifonico.

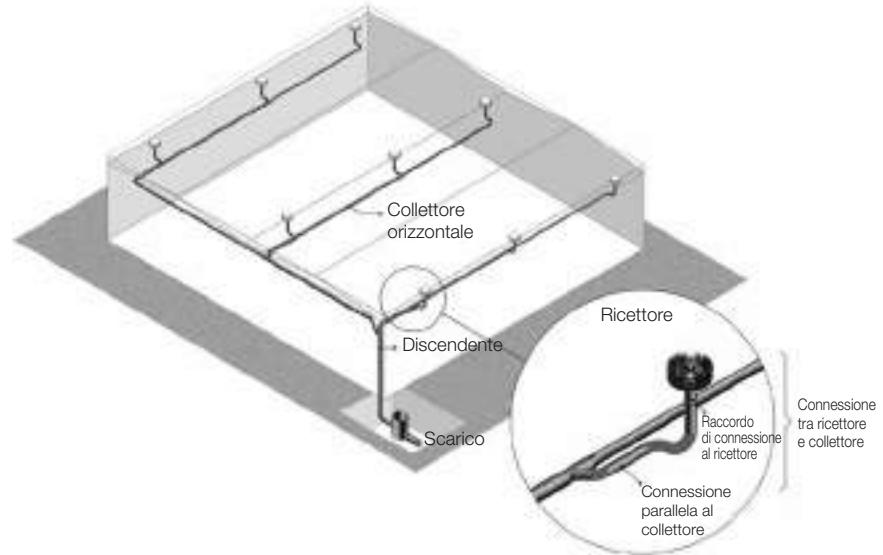
## Principi del sistema di drenaggio a sezione piena

Wavin QuickStream è un sistema di scarico pluviale sifonico. Mentre nei sistemi di scarico pluviale tradizionali la gravità è l'unica forza motrice per il deflusso dell'acqua, nei sistemi sifonici la funzione di drenaggio è aumentata dall'energia indotta dalla differenza di altezza della colonna d'acqua tra i ricettori e il piano di scarico.

All'inizio di un evento piovoso intenso, l'aria già presente nelle condotte viene rimossa attraverso il flusso dell'acqua, mentre l'azione di ricettori appositamente studiati evita che venga introdotta nuova aria nel sistema. Questi ricettori sono dotati di deflettore per l'aria e palette antivortice che consentono l'ingresso solo dell'acqua, impedendone quello dell'aria.

Con piogge di minor entità il sistema sifonico funziona come uno tradizionale a gravità. Se la precipitazione di pioggia si intensifica, il livello d'acqua intorno ai ricettori aumenta e il superamento della quota del deflettore per l'aria, causa il riempimento delle condutture. Quando il sistema è completamente innescato, raggiunge la sua massima portata.

È proprio in tale condizione che la diffe-



renza di quota tra i ricettori e lo scarico pluviale produce l'energia necessaria a creare una depressione nelle tubazioni. Il riempimento totale crea un "pistone idraulico" che genera l'aumento della velocità del flusso dell'acqua all'interno delle tubazioni.

L'eliminazione dell'aria dalle tubazioni e l'aumento delle velocità del flusso consentono di ottenere un notevole incremento della capacità di deflusso, e una conseguente riduzione delle dimensioni dei tubi impiegati nel sistema sifonico rispetto a quello a gravità.

Quando il sistema di tubazioni è completamente innescato ( pieno di acqua), si creano due forze: una motrice, data da un battente idrico ( $h_1$ ), e una di rallentamento, data da una perdita di carico per attrito nel sistema di tubazioni. Se il dimensionamento delle tubazioni è corretto, la forza motrice risulta sempre superiore alle perdite di carico (compresi raccordi e ricettori) e la capacità del sistema sifonico è sempre adeguata alle condizioni richieste.

## Componenti del sistema

Il sistema sifonico classico è composto da ricettori, tubi di scarico che collegano il ricettore a un collettore, collettori orizzontali, un discendente e uno scarico dove avviene il passaggio al sistema a gravità.

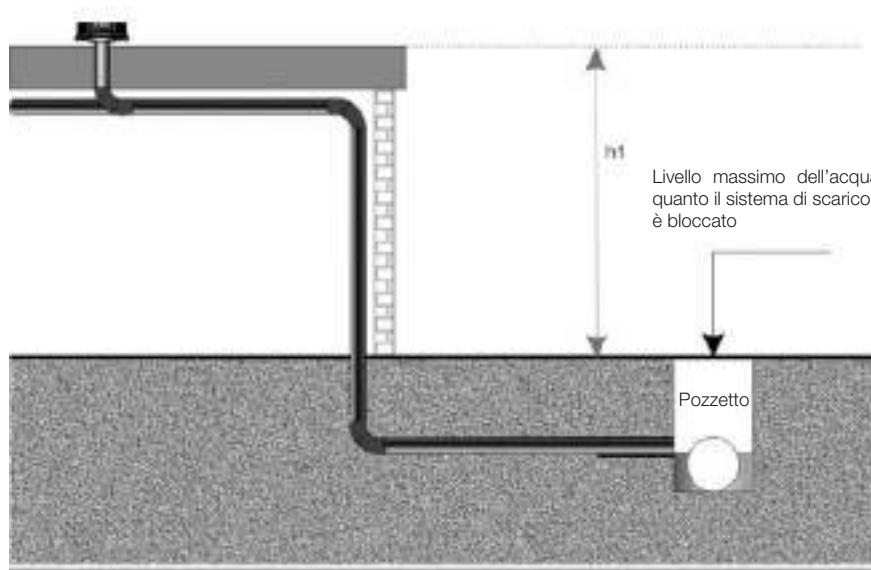


Figura 3. L'altezza dell'edificio viene utilizzata per la rimozione dell'acqua dal tetto ad alta velocità

# Vantaggi e svantaggi del sistema sifonico

I principali vantaggi del sistema sifonico rispetto a un tradizionale sistema a gravità sono:

1. Eliminazione delle tubazioni di scarico interrate all'interno della zona perimetrata dell'edificio;
2. significativa riduzione delle tubazioni di scarico esterne e quindi dei relativi scavi;
3. riduzione della lunghezza totale delle tubazioni;
4. riduzione nelle dimensioni dei tubi e dei relativi carichi gravanti sulla struttura;
5. assenza di pendenza nelle tubazioni con un ottimale utilizzo dello spazio disponibile, e minori problemi d'interferenza con altri impianti presenti nell'edificio, quindi una maggiore facilità di posa;
6. ridotta quantità di carotaggi nel tetto grazie alle maggiori capacità drenanti dei ricettori sifonici;
7. riduzione dei tempi e dei costi di posa;
8. sistema autopulente grazie alle elevate velocità di flusso;

9. maggior flessibilità architettonica grazie a tubi di diametro ridotto e tubazioni orizzontali; pertanto la posa può anche avvenire lungo l'asse delle travi in acciaio. Lo stesso vale per le tubazioni verticali che possono essere facilmente collocate all'interno dei pilastri in calcestruzzo. Questa soluzione migliora ulteriormente lo sfruttamento dello spazio disponibile e riduce la vulnerabilità rispetto a danneggiamenti esterni;
10. ottimizzazione delle performances soprattutto negli edifici particolarmente alti, grazie alla maggiore lunghezza dei discendenti;
11. stabilità dei materiali impiegati, nessuna alterazione dovuta all'esposizione ai raggi UV o da gravose condizioni meteoriche (gelo) o da fenomeni di vandalismo, poiché l'installazione del sistema è all'interno dell'edificio.

I sistemi sifonici oltre ai vantaggi sopra elencati, necessitano dei seguenti requisiti:

1. La progettazione di un sistema efficiente è possibile solo se si dispone di un software dedicato. Wavin ha, perciò, creato un sistema di calcolo compatibile con AutoCAD che verifica automaticamente i valori di calcolo più significativi in modo da garantire la piena operatività del sistema.
2. È possibile modificare il layout o le dimensioni proposte solo previa consultazione con il progettista del sistema sifonico, in quanto, eventuali modifiche potrebbero comportare cambiamenti e quindi sbilanciamenti nell'installazione già in opera.
3. A causa delle sovrapressioni e depressioni, le tubazioni devono essere resistenti allo schiacciamento e alla trazione. I tubi e i raccordi utilizzati nel sistema Wavin QuickStream soddisfano tali caratteristiche, sono infatti resistenti alle depressioni massime ammissibili, e la trazione è garantita dalle tecniche di giunzione raccomandate.

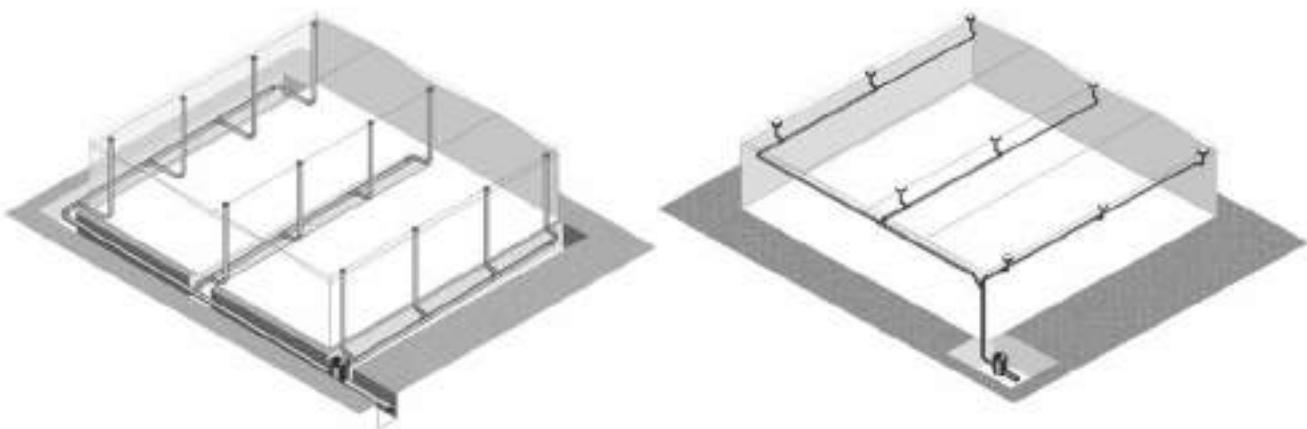


Figura 5. Esempio di sistema di drenaggio tradizionale (a sinistra) e di sistema di drenaggio sifonico (a destra).

# Benefici offerti al cliente dal sistema Wavin QuickStream

Oltre ai vantaggi garantiti dai sistemi sifonici rispetto ai tradizionali sistemi a gravità, scegliere un sistema sifonico Wavin QuickStream offre al progettista e al posatore ulteriori benefici.

## Supporto tecnico

Wavin progetta e fornisce sistemi sifonici di scarico pluviale in Europa dal 1982. Grazie a questa lunga esperienza e al costante scambio di informazioni tra le aziende del gruppo, Wavin è in grado di offrire ai propri clienti un supporto tecnico personalizzato per qualsiasi esigenza e per tutte le condizioni che si possano presentare. Il nostro Manuale di Installazione e di Progettazione soddisfano oltre alle questioni tecniche standard anche questioni tecniche più specifiche.

## Software di progettazione e di calcolo all'avanguardia

Per la progettazione e il calcolo dei sistemi sifonici, Wavin ha sviluppato un programma software dedicato. Lo sviluppo di questo software si è basato su tre principi: la sicurezza, la compatibilità con AutoCAD e l'ottimizzazione dei layout, oggi fra i più avanzati sul mercato.

**Sicurezza** Il corretto funzionamento dei sistemi sifonici è garantito solo quando è rispettata una lunga serie di requisiti (vedi Capitolo 3.3). Il software Wavin QuickStream controlla automaticamente i requisiti più importanti e non produce alcun dato se questi requisiti non sono pienamente rispettati. Questo approccio garantisce il funzionamento ottimale di tutti i sistemi Wavin QuickStream.

Il software successivamente genera un prospetto di calcolo esaustivo che consente di verificare i valori calcolati in modo sicuro e veloce.

## Compatibilità con AutoCAD

AutoCAD è il software tradizionalmente utilizzato per progettare e disegnare edifici. Il software Wavin QuickStream è compatibile con AutoCAD ciò permette l'integrazione dei disegni e una ottimale comunicazione tra il progettista e Wavin.

## Layout

Il software è in grado di riprodurre il sistema sifonico in modo semplice e affidabile, creando delle stampe tridimensionali di layout del sistema. Negli schemi di montaggio si trovano le lunghezze effettive dei tubi e non le misure da interassi riducendo così la possibilità di errore durante l'installazione.

## 100% drenaggio a sezione piena

In alcuni sistemi di scarico pluviale sifonici gli impianti trasportano una miscela di acqua e aria anche quando si raggiunge la capacità di progetto. Visto che la pressione cambia all'interno di un sistema sifonico, l'aria si espande causando irregolarità nelle velocità dell'acqua. I ricettori e il sistema Wavin QuickStream garantiscono la totalità del flusso a sezione piena assicurando l'utilizzo di tubi di dimensioni più piccole e maggior sicurezza.

## Ricettori ad elevata capacità

Wavin offre un'ampia gamma di ricettori in metallo e in plastica che permettono lo scarico di grandi capacità d'acqua, riducendo la quantità dei ricettori installati e relativi collegamenti idraulici, e minimizzando il rischio di perdite nelle giunzioni con il manto impermeabilizzante. Tutti i ricettori Wavin sono stati collaudati ed approvati da un istituto accreditato secondo la norme EN 12056 e EN 1253.

## Sistema di staffaggio ottimizzato

Wavin ha sviluppato e certificato una soluzione di staffaggio dedicata al sistema Wavin QuickStream. Questo staffaggio garantisce tempi di posa estremamente veloci e la possibilità di montare i bracciali in modo semplice e con un unico utensile.

## Manuale di Installazione dedicato

Wavin ha realizzato un Manuale di Installazione dedicato al sistema sifonico. Nel manuale vengono fornite al posatore istruzioni chiare per la posa in opera del sistema Wavin QuickStream corredate da foto e diagrammi che ne facilitano la posa ed evitano errori di montaggio.

## Ampia gamma di prodotti

Wavin dispone della gamma di prodotti più completa per quanto concerne sistemi in plastica ed è in grado di offrire una linea di accessori complementari agli impianti sifonici. Questi accessori comprendono sistemi di infiltrazione, attenuazione e riutilizzo, camere di ispezione e sistemi di scarico a gravità. Wavin è, inoltre, il leader nella fornitura di sistemi di drenaggio a gravità, sistemi di scarico delle acque nere (compresi quelli insonorizzati) e sistemi di adduzione anche ad alta temperatura.

Wavin è anche il leader del mercato dei sistemi a pressione e di altri sistemi per servizi di pubblica utilità quali acqua e gas. Un unico interlocutore che vi aiuta ad orientarvi nella vasta gamma di sistemi disponibili, garantendo una comunicazione efficace e soluzioni ottimizzate. Grazie al suo ruolo di leader per i livelli di innovazione raggiunti nel settore delle tubazioni in plastica, con Wavin potrete sempre avvalervi della più moderna tecnologia.

## 3.2. Informazioni generali relative alla progettazione

### Premessa

Durante una precipitazione, l'acqua piovana viene sempre scaricata dal tetto con un certo ritardo. All'inizio, il sistema Wavin QuickStream agisce come un qualsiasi altro impianto tradizionale a gravità. Il flusso diventa "pulsante" man mano che il sistema si riempie (vedere fase 2 in Figura 6). Con portate tra il 60% e il 100% della capacità di progetto, nel sistema scorre una miscela di acqua e bolle d'aria come è visibile nella fase 3. Durante le fasi 1 e 2, al di sotto del 60% della capacità, il comportamento del sistema sifonico è simile a quello di un sistema tradizionale con superfici o volumi liberi in molti tratti delle tubazioni e con pressione prossima a quella atmosferica. In caso di pioggia intensa, però, il sistema si innesca completamente e l'energia equivalente al battente disponibile viene trasferita all'acqua presente nell'impianto conferendogli una velocità superiore. È a questo punto che la capacità del sistema raggiunge il valore di progetto (fase 4).

Durante il picco di pioggia, può accadere che la precipitazione sia superiore alla capacità di progetto del sistema sifonico.

Se ciò si verifica, l'acqua in eccesso si accumulerà temporaneamente sul tetto oppure sarà scaricata attraverso un sistema di emergenza. La Figura 6 mostra i flussi in relazione alla capacità di scarico del sistema Wavin QuickStream e all'evoluzione dell'intensità di pioggia.

### Tipologia di tetti e grondaie

Si distinguono tre tipologie di tetti: tetti piani, tetti inclinati e tetti verdi. Ciascuna tipologia di tetto ha caratteristiche diverse dalle altre. Queste caratteristiche vanno prese in considerazione quando si progetta un sistema di scarico dell'acqua piovana.

### Tetti piani

In genere, i tetti piani sono tipici dei condomini e dei fabbricati industriali. In realtà, sono rari i casi in cui questi tetti sono effettivamente "piani". Tuttavia, si definiscono così perché hanno una pendenza minima inferiore a quella dei tetti inclinati. Di solito, è preferibile specificare la pendenza minima per evitare accumuli d'acqua indesiderati e prevenire lo sviluppo di pendenze sfavorevoli dovute al cedimento differenziale. Spesso, si costruiscono tetti

piani in quanto riducono lo "spazio morto" all'interno dell'edificio e hanno la caratteristica di trattenere temporaneamente l'acqua piovana.

### Tetti inclinati

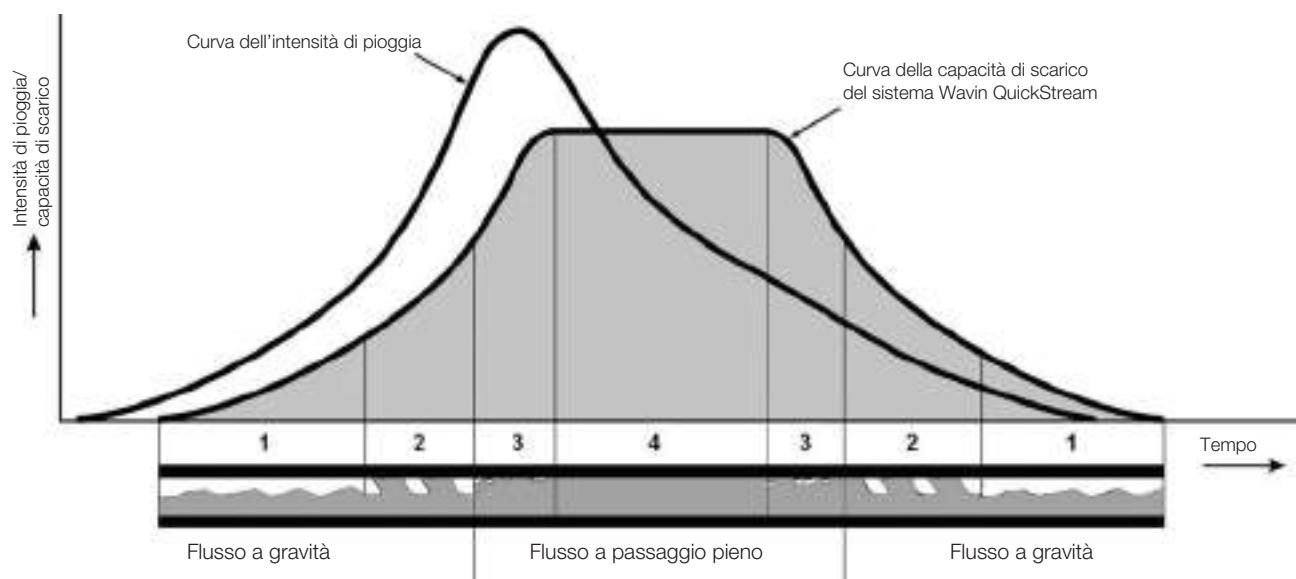
Molti fabbricati residenziali e commerciali hanno tetti inclinati. Questi tetti sono in grado di drenare in modo naturale, ovvero, è meno forte il rischio di eventuali perdite. In climi dove le temperature scendono sotto lo zero, l'impiego di questi tetti rende meno critico il carico di neve. Nell'ambito del sistema Wavin QuickStream si distinguono tre diverse tipologie di tetti inclinati: tetti inclinati senza grondaia, tetti inclinati con grondaia e tetti a "busta".

### Tetti inclinati senza grondaia

Nei tetti inclinati senza grondaia la membrana di copertura ricopre l'intero tetto e i ricettori sono posizionati lungo la linea inferiore del tetto.

### Tetti inclinati con grondaia

In genere non è possibile avere una tenuta totale tra la superficie del tetto e la grondaia. Per questo i ricettori vengono installati su grondaie metalliche.



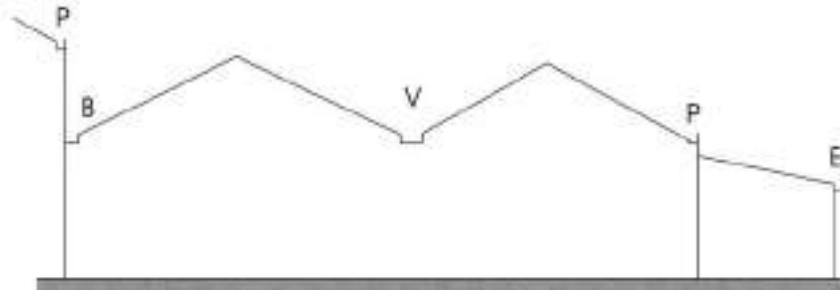


Figura 7. Diverse tipologie di grondaie applicate agli edifici.

In un edificio si possono trovare le seguenti tipologie di grondaie:

#### Sicurezza

le grondaie (E) sono sempre fissate all'esterno dell'edificio e, in caso di traboccamiento, il loro contenuto si riversa oltre la facciata dell'edificio;

- i canali di gronda (P) percorrono tutto il perimetro dell'edificio con un rialzo del bordo esterno oppure dietro il parapetto e, in caso di traboccamiento, riversano il loro contenuto oltre la facciata dell'edificio;
- le grondaie sui muri di confine (B) sono simili ai canali di gronda dal punto di vista geometrico, ma si trovano di solito lungo lo spessore del muro sottostante;
- le grondaie interne (V) sono situate lungo le travi di edifici a più falde (convergenti) formati da due tetti oppure due zone di captazione.

#### Tetti a busta

I tetti a busta sono una particolare tipologia di tetti inclinati, composti principalmente da parti di copertura

della stessa misura, che drenano l'acqua verso un punto più basso in mezzo a una determinata sezione del tetto. Visto che l'acqua non è in grado di scorrere da una "busta" all'altra, l'ostruzione parziale o totale di un ricettore causa il traboccamiento dell'acqua verso le "buste" adiacenti. La mancanza di una libera linea di impluvio che permetterebbe all'acqua di comunicare tra un ricettore e l'altro, rendono questa tipologia di tetto meno indicata per i sistemi sifonici.

#### Tetti verdi

I termini generali tetti verdi, tetti ecologici, tetti naturali o coperture verdi si riferiscono a sistemi di copertura per tetti che consistono in un sottile strato di vegetazione viva impiantata sopra un sistema di copertura tradizionale. I tetti verdi sono probabilmente la tipologia più antica.

Essi consistono nel piantare vegetazione sul tetto per attenuare le piogge e realizzare una sorta di giardino alberato oppure un leggero tappeto di prato. I vantaggi dei

tetti verdi stanno nel fatto che si riducono gli sbalzi di temperatura all'interno dell'edificio. Inoltre, un tetto verde intercetta e ritarda il deflusso della pioggia poiché viene trattenuta dalla vegetazione e assorbita lentamente dal terreno e dalle radici. Il sistema Wavin QuickStream può essere applicato anche sui tetti verdi.

#### Implicazioni della forma del tetto sulla progettazione del sistema di scarico pluviale

Il sistema sifonico funziona in condizioni ottimali quando, in caso di precipitazione, tutti i ricettori scaricano la quantità d'acqua per la quale sono stati progettati oppure quando scaricano tutti una parte uguale della loro capacità di progetto. In queste condizioni il sistema è ben equilibrato. La quantità d'acqua che fluisce verso i ricettori può tuttavia essere disturbata da una serie di fattori:

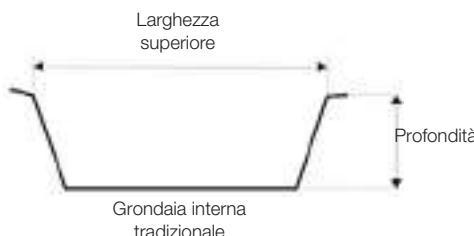
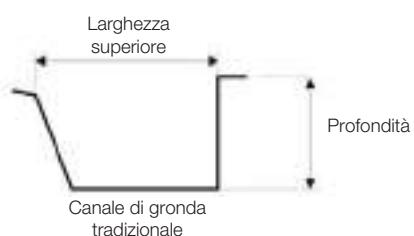


Figura 8. Canale di gronda tradizionale. Figura 9. Grondaia interna tradizionale.

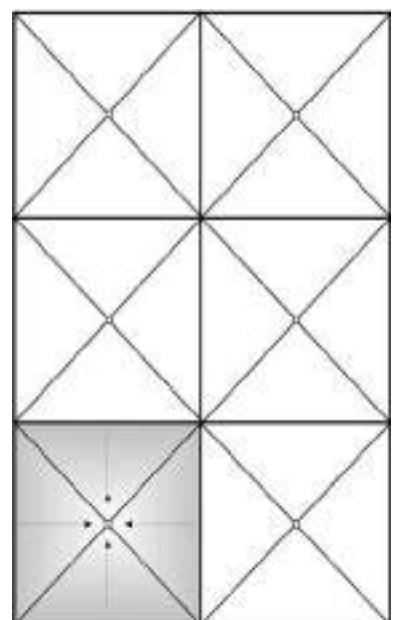


Figura 10. Tetto a busta.

- flessione del tetto (abbassamento);
- ricettori intasati;
- scostamenti dal progetto (es. distanze tra i ricettori, layout delle tubazioni e/o diametro dei tubi);
- effetti del vento.

Per ridurre questi fattori di disturbo al minimo, è importante che i ricettori possano "comunicare". Quando un ricettore riceve acqua in eccesso, l'acqua deve poter defluire verso gli altri ricettori. I ricettori collegati allo stesso collettore devono essere installati allo stesso livello per poter consentire la comunicazione. E' inoltre necessario evitare che si frappongano ostacoli tra i ricettori.

Se il vento influenza l'apporto di acqua che precipita sui diversi tetti, questi tetti non potranno essere collegati ad un unico discendente, in quanto le depressioni potrebbero risultare troppo elevate (vedere Figura 11).

I ricettori nella zona A non dovranno essere collegati allo stesso discendente dei ricettori nella zona B, come mostra la Figura 12.

Se, però, si desidera innestarli ad uno stesso punto di scarico, Wavin consiglia di allacciare i tubi discendenti dalle superfici del tetto appena sopra il livello del solaio del piano terra, dove la pressione interna al sistema di tubazioni è prossima allo zero (vedere Figura 13).

Per evitare variazioni eccessive del carico di pioggia causate dal vento su zone del tetto con pendenza diversa, Wavin consiglia di non collegare le zone del tetto inclinate in cui l'angolazione tra le diverse pendenze del tetto supera i 15 gradi (vedere Figura 14).

### Portata dell'acqua piovana di progetto

#### Intensità di pioggia di progetto

Nella maggior parte dei paesi l'intensità di pioggia di progetto è prescritta da normative nazionali o locali e/o dalla prassi, ed equivale a 0,04 l/s/m<sup>2</sup>. In questi casi, sono proprio questi i valori di riferimento da seguire per stabilire quale sistema Quick-Stream adottare. Nei casi in cui, invece, non esiste una specifica prescrizione, l'intensità di pioggia di progetto può essere calcolata in base alla durata della precipitazione (D espressa in minuti), alla posizione geografica dell'edificio e al periodo di ritorno dell'evento pluviale (T espresso in anni). Nello specifico, Wavin consiglia di utilizzare una portata di ritorno frequente equivalente ad un temporale di due minuti per consentire la normale autopulizia del sistema di tubazioni.

La terza possibilità è quella di utilizzare il metodo indicato nella parte 3 della norma EN12056.

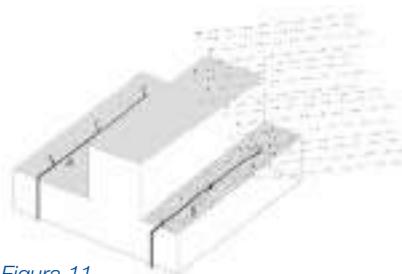


Figura 11.

Le sollecitazioni del vento possono causare carichi diversi sulle diverse zone del tetto.

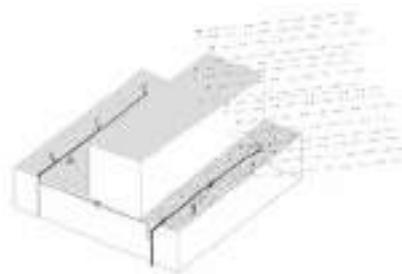


Figura 12.

Soluzione preferita per diverse condizioni di copertura.



Figura 13.

Collegamento sopra il livello del solaio.

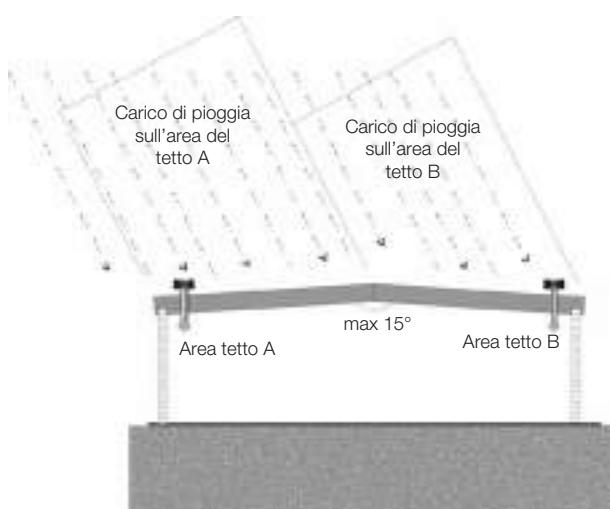


Figura 14.

L'allaccio ad un unico discendente è consentito solo se la differenza massima di pendenza non supera 15 gradi.

Wavin consiglia sempre l'installazione di un sistema di emergenza sui tetti piani e nelle grondaie interne o con parapetti.

Per il troppopieno di emergenza è possibile utilizzare una semplice apertura nel bordo del tetto o un sistema sifonico. La capacità del sistema di emergenza deve essere progettata in base alla portata aggiuntiva richiesta dal livello di rischio come prescritto nella norma EN 12056 oppure in base alla portata richiesta dalle normative nazionali e locali.

#### Zona di captazione effettiva

Quando vicino alla zona del tetto interessata sono presenti delle pareti, il vento che soffia contro queste pareti potrebbe intercettare la pioggia. Per questo motivo Wavin considera come zona di captazione effettiva la zona immaginaria rappresentata nella Figura 15.

Se la zona di captazione immaginaria ha un'angolazione  $\alpha$  superiore a  $45^\circ$  rispetto alla proiezione orizzontale, Wavin applicherà il seguente fattore di riduzione  $R$

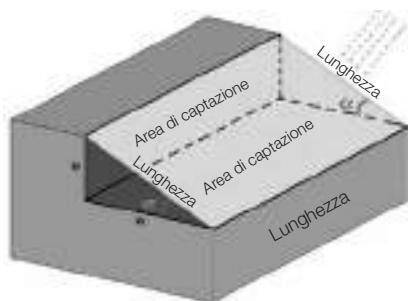


Figura 15. Zona di captazione effettiva

sulla zona di captazione effettiva:

- >  $45^\circ$  : 0,8
- >  $60^\circ$  : 0,6
- >  $85^\circ$  : 0,3

#### Coefficiente di deflusso (C)

Oltre alla durata dell'evento di pioggia ( $D$ ), è necessario prendere in considerazione il tempo di corivazione del sistema di drenaggio  $T_c$ . Il tempo di corivazione è il tempo che serve a una goccia di pioggia caduta sulla parte più a monte del tetto per raggiungere il ricettore. Se a causa di (a) la distanza tra la parte più a monte del tetto e il ricettore, (b) la pendenza del tetto, (c) il tipo di superficie di copertura oppure (d) la combinazione di questi fattori, il tempo di corivazione  $T_c$  è maggiore della durata della precipitazione ( $D$ ) di progetto, la portata in prossimità del ricettore non raggiunge il valore massimo.

Ai fini progettuali, la situazione meno auspicabile si verifica quando  $D$  è maggiore oppure uguale a  $T_c$ . In questa situazione, infatti, il coefficiente di deflusso del tetto è pari a 1. I tecnici Wavin fanno riferimento alle linee guida proposte sotto per i coefficienti di deflusso "C" a seconda delle diverse tipologie di tetti:

- tetti con pendenza superiore a  $3^\circ$ : 1,0;
- tetti con pendenza inferiore a  $3^\circ$ : 0,8;
- tetti con rivestimento in ghiaia: 0,6;
- tetti verdi: 0,3.

È tuttavia responsabilità del progettista dell'edificio fornire l'indicazione del coefficiente di deflusso da tenere in considerazione come base per calcolare il valore di progetto.

Quando si calcola un sistema Wavin QuickStream e si formula l'offerta, vengono sempre citati i coefficienti di deflusso utilizzati per il calcolo.

#### Quantità di pioggia di progetto

La quantità di pioggia di progetto che deve essere utilizzata per i calcoli idraulici è:

$$Q = r \times A \times C (o \times R)$$

Dove:

$Q$  = è la portata in  $l/s$

$r$  = intensità di pioggia in  $l/(s.m^2)$

$A$  = zona di captazione effettiva

$C$  = coefficiente di deflusso

$R$  = coefficiente di riduzione a causa di eventuali pendenze della zona di captazione.

#### Scelta del materiale del sistema

Poiché la maggior parte delle tubazioni è montata sotto il tetto, è consigliabile posare un sistema di tubazioni in plastica che hanno un peso più contenuto. Un ulteriore vantaggio offerto dalle tubazioni in plastica nei sistemi sifonici è il minor attrito che si traduce in minori perdite di energia, maggiori velocità di flusso e minori dimensioni dei tubi utilizzati. Grazie ai vantaggi offerti dal minor peso, le tubazioni in plastica sono anche più pratiche nella posa in opera e si possono facilmente rendere resistenti alla trazione. Inoltre, la superficie interna liscia delle tubazioni garantisce un'autopulizia ottimale.

#### Modulo dati progetto

Per semplificare la raccolta dei dati indispensabili per la realizzazione di un progetto Wavin QuickStream a pag. 184 è consultabile il modulo dati progetto.

### 3.3. Progettazione del sistema

#### Premessa

Progettare un sistema sifonico Wavin QuickStream significa calcolare il carico di pioggia, la quantità e la posizione dei ricettori, individuare la disposizione delle tubazioni e il loro corretto dimensionamento. Per progettare il sistema più adeguato ed affidabile Wavin utilizza un software all'avanguardia compatibile con AutoCAD che controlla automaticamente i dati più significativi quali: eventuali sbilanciamenti tra i ricettori, l'enneso del sistema, la depressione massima, le velocità minime del flusso nel sistema, le velocità massime del flusso allo scarico. Se le verifiche sono state eseguite con successo, il software produce una stampa dei dati elaborati.

Wavin è l'unico fornitore di sistemi sifonici ad aver introdotto nel software verifiche obbligatorie dei valori sopra indicati garantendo così, la funzionalità degli impianti secondo le specifiche di progetto. Su richiesta, Wavin produrrà un sunto dei parametri del sistema Wavin QuickStream calcolati dal software da consegnare al progettista per poter verificare la conformità con tutti i requisiti richiesti.

#### Perdite di carico massime e bilanciamento del sistema

Quando si progetta un sistema sifonico, il battente disponibile è la distanza verticale tra i ricettori e la quota del chiusino del pozetto verso cui scarica il sistema sifonico, oppure la quota di interruzione del sifone nel discendente verticale. L'interruzione del sifone è data dall'incremento del diametro della tubazione nel senso del flusso, sia essa verticale oppure orizzontale. Il dimensionamento delle condotte per tutti i percorsi del flusso da ciascun ricettore al punto di scarico viene eseguito in modo tale che, alla portata di progetto, le perdite totali di carico per attrito nei tubi e nei raccordi corrispondano quanto più possibile al battente disponibile senza mai superarlo.

La differenza massima tra le perdite di carico per attrito calcolate per tutti i percorsi da ciascun ricettore al punto di

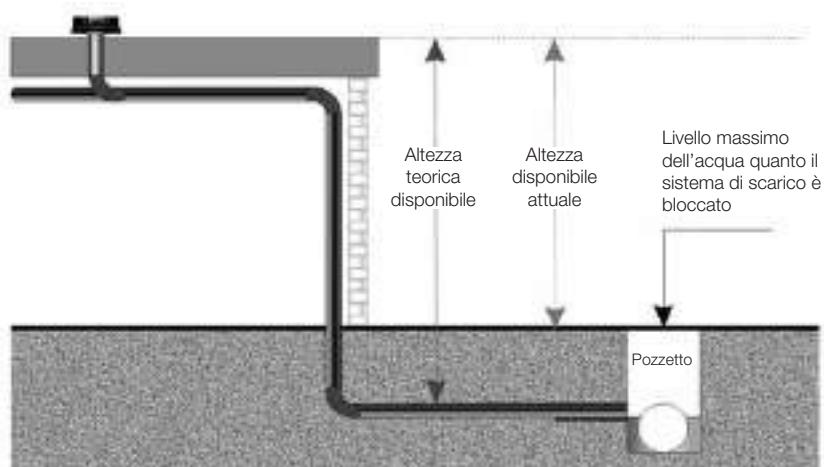


Figura 16. Stima dell'altezza disponibile.

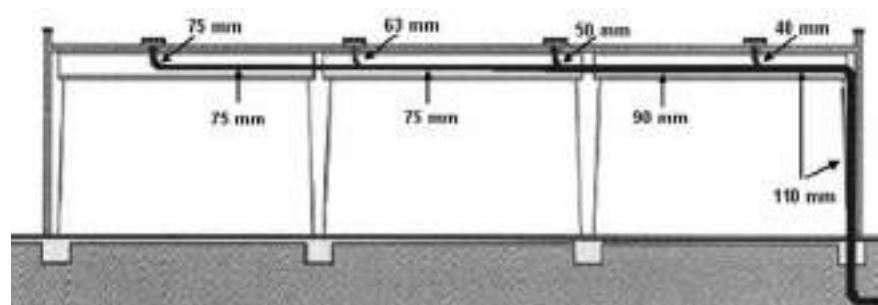


Figura 17. Disposizione tipica di un sistema QuickStream per ottenere un sistema ben equilibrato.

scarico non dovrà superare la pressione idraulica di 1 metro. Se tali perdite di attrito superano il valore di pressione idraulica di 1 metro, si avrà una notevole differenza di capacità tra i vari ricettori.

Di conseguenza, l'acqua sarà drenata da alcune zone del tetto in modo più veloce rispetto ad altre, causando l'ingresso di aria in determinati ricettori e quindi l'interruzione dell'azione sifonica.

Questo fenomeno riduce notevolmente le capacità dell'intero sistema.

In pratica, il sistema viene equilibrato riducendo il diametro dei tubi di scarico più vicini al discendente e aumentando il diametro dei tubi più lontani. I sistemi progettati da Wavin rispettano sempre il criterio della differenza massima di perdita di carico tra tutti i ricettori. Questo criterio non solo garantisce il buon funzionamento

del sistema, ma è anche verificato automaticamente dal software di progettazione Wavin QuickStream. Se questo requisito non è soddisfatto, tutti i dati prodotti dal software vengono bloccati.

**Sbilanciamento massimo ammissibile nel sistema:**

1000 mm

**Sbilanciamento massimo nel sistema:**

684 mm

**Sbilanciamento massimo nel sistema < Sbilanciamento ammissibile:**

OK

Figura 18. Il prospetto di calcolo del sistema Wavin QuickStream in sunto mostra lo sbilanciamento massimo del sistema.

### Depressioni sovrapressioni e cavitàzione

Se il sistema è completamente innescato, nelle tubazioni si verificano depressioni e sovrapressioni. La maggior parte del sistema funziona con drenaggio a sezione piena in depressione, mentre nei ricettori e nel punto di scarico la pressione è quella atmosferica.

Nella maggior parte dei progetti la depressione massima si trova alla sommità del discendente principale. Quando il sistema Wavin QuickStream si estende in orizzontale al di fuori dell'edificio ed è collegato a un pozzetto oppure scarica in vasca a cielo libero, è possibile identificare una sovrapressione anche in questa parte dell'impianto. In Figura 19 viene fornita una

rappresentazione schematica delle pressioni presenti nel sistema.

L'effetto delle depressioni sulla resistenza dei tubi ha un impatto più negativo rispetto a quello delle sovrapressioni, in quanto le pareti dei tubi tendono a deformarsi e a schiacciarsi in modo asimmetrico.

Negli edifici oltre i 12 metri di altezza è probabile che le depressioni nei tubi si avvicinino alla tensione di vapore dell'acqua. Quando ciò si verifica, l'acqua va effettivamente in ebollizione e si formano delle cavità che vengono riempite da vapore acqueo. Questo fenomeno è detto "cavitàzione" e può causare gravi turbolenze e fluttuazioni di pressione nelle tubazioni. Quando le cavità di vapore collassano,

possono generare elevate pressioni d'impatto che sono in grado di causare seri danni anche ai materiali più resistenti. A 20°C e sul livello del mare il fenomeno della cavitàzione si verifica con depressioni pari a 0,97 bar.

Tutti i sistemi Wavin QuickStream sono stati progettati per non superare un valore di depressione di 0,9 bar, ovvero il 10% in meno del valore di riferimento sopra indicato. Se l'edificio si trova ad un livello pari a quello del mare, oppure se la temperatura prevista della pioggia richiede una depressione di sicurezza inferiore, il software adatterà automaticamente la depressione massima ammissibile.

**Depressione massima ammissibile:**

-9000 mm

**Depressione massima:**

-6448 mm

**Depressione massima < Depressione massima ammissibile**

OK

Figura 20. Verificare la Depressione massima ammissibile nel sistema con i dati stampati nel prospetto di calcolo del software Wavin QuickStream.

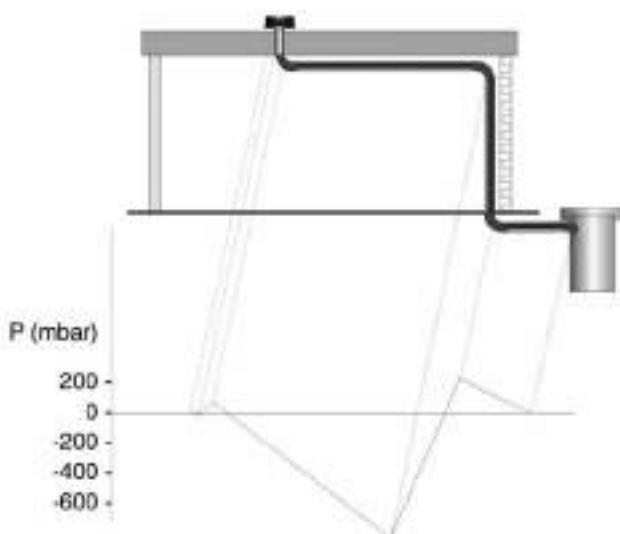


Figura 19. Esempio tipico di depressioni e sovrapressioni nel sistema QuickStream.

Il valore della depressione può essere influenzato dalla scelta di diametri diversi da utilizzare nell'impianto.

Il software Wavin QuickStream verifica automaticamente la depressione massima ammissibile nel sistema e blocca l'emissione di dati se il valore non rispetta i requisiti.

Tutti i tubi e i raccordi Wavin utilizzati nel sistema sono progettati per resistere alle depressioni massime ammissibili, potendo quindi resistere a tutte le situazioni più critiche che possono verificarsi durante un evento di pioggia.

## Innesco del sistema

Se oltre a una lieve differenza di quota tra i ricettori e il collettore orizzontale si ha un collettore lungo con perdite di carico eccessive e un discendente verticale con diametro troppo largo, il discendente principale non sarà in grado di ricevere acqua a sufficienza per innescare il sistema. Visto che il discendente verticale può essere considerato come l'elemento principale per raggiungere la depressione, è fondamentale assicurarsi che sia innescato.

Il software Wavin QuickStream controlla automaticamente se i discendenti selezionati hanno un diametro inferiore al diametro massimo che può essere riem-

pito dal sistema di tubazioni a monte. In questo modo, gli impianti Wavin Quick-Stream sono sempre in grado di attivarsi adeguatamente e, quindi, di scaricare l'intensità di pioggia di progetto dalla superficie del tetto.

## Velocità del flusso minime

Le velocità minime del sistema devono essere verificate in base alle portate di progetto sia nei tubi verticali che in quelli orizzontali. La velocità nei tubi orizzontali deve essere superiore a 0,7 m/s (0,5 m/s per i tubi di piccolo diametro) al fine di garantire la rimozione dell'aria durante l'innescamento e assicurare un buon livello di

autopulizia, necessaria per evitare l'accumulo di sedimenti o altri tipi di incrostazioni soprattutto nelle condotte orizzontali. L'autopulizia inizia già in fase d'innescamento, infatti la miscela di acqua e aria crea una turbolenza in grado di intaccare eventuali sedimenti.

Nei tubi di connessione tra ricettori e collettore orizzontale la velocità del flusso minima deve essere 1,7 m/s in modo da consentire un rapido innescamento. In tutti gli altri tubi verticali la velocità minima deve essere almeno 2,0 m/s per consentire il trasporto dell'aria, sotto forma di bolle, verso il basso fino al punto di scarico, da favorire così l'innescamento del sistema in modo veloce.

## Sezione impianto no. 2

Sezione part. no.	Articoli	DN diam. (mm.)	Capacità (l/s)	Velocità (m/s)	Pressione di deflusso (mm.)
1	Discharge 160, Tubo Ø 160 5.8	160	72,5	4,2	585
2	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 1.0	160	72,5	4,2	2666
3	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Riduzione 160x125, Tubo Ø 125 8.2, Riduzione 160x125, Tubo Ø 160 8.2	160	72,5	4,2	3129
4	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 5.0	160	72,5	4,2	-7813
5	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 7.5	160	72,5	4,2	-6886
10	Braga 160x110	160	58,0	3,4	-5340
11	Tubo Ø 160 15.7	160	58,0	3,4	-5120
16	Braga 160x110	110	14,5	1,8	-3521
12	Riduzione 110x63, Curva 45° 63	110	14,5	1,8	-3526
13	Tubo Ø 63 0.8	63	14,5	5,7	-3924
14	Curva 45° 63, Curva 45° 63, Riduzione 63x56, Tubo Ø 56 0.6, Raccordo per ricettore 2,5" Ø 56 0.4	63	14,5	5,7	-3383
15	QS 75 ricettore	72	14,5	3,9	-770

Figura 23.

Per ogni sezione d'impianto viene prodotto un prospetto di calcolo esauriente in modo da poter fare una rapida verifica dei valori elaborati quali ad esempio le velocità nelle diverse tratte d'impianto.

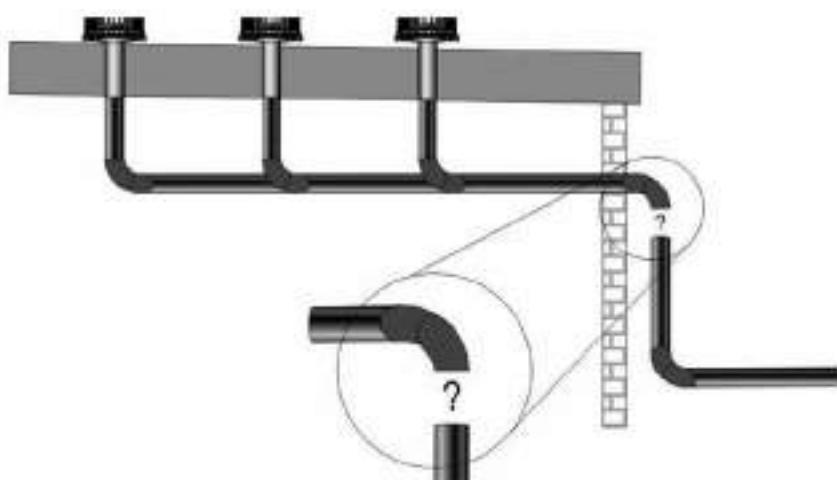


Figura 21.

La quantità totale di acqua deve essere tale da compensare lo scarico attraverso il discendente.

**Diametro massimo del discendente per l'innescamento:**

157,9 mm

**Diametro interno selezionato per il discendente:**

115,4 mm

**Innesco del discendente:**

OK

Figura 22. Risultato della verifica dell'innescamento secondo il Prospetto di calcolo stampato dal software di progettazione Wavin QuickStream.

## 3.4. Ricettori per sistema sifonico primario

### Quantità dei ricettori

Il numero e la corretta posizione dei ricettori vanno determinati dopo aver calcolato la capacità di drenaggio che è data dall'intensità di pioggia, dal fattore di deflusso e dalle zone di captazione.

In base ai dati forniti dal progettista, i tecnici Wavin utilizzano la tecnica del "computer modelling" (creazione di un modello al computer) per creare una proposta planimetrica dettagliata ed eseguire i calcoli idraulici.

La quantità dei ricettori verrà calcolata considerando la capacità di drenaggio della superficie del tetto, la capacità di drenaggio dei ricettori, la distanza tra i ricettori e il livello massimo di acqua richiesto in prossimità degli stessi.

Per i sistemi sifonici standard o primari la distanza intermedia massima tra i ricettori deve essere di 30 metri. Wavin applicherà la stessa distanza intermedia massima di 30 metri, anche nel caso in cui il sistema sifonico venga utilizzato come sistema di emergenza o sistema secondario.

Wavin fornisce inoltre l'indicazione del livello di acqua richiesto in prossimità dei ricettori. Il progettista dell'edificio, invece, è responsabile del calcolo del carico di acqua gravante sul tetto, tenendo in considerazione il livello d'acqua del sistema primario, secondario o di emergenza.

### Posizionamento dei ricettori

L'acqua deve defluire verso i ricettori senza alcun impedimento. I ricettori sul tetto oppure in grondaia devono essere posizionati nel punto più basso. I ricettori collegati allo stesso discendente devono essere allo stesso livello e devono trovarsi preferibilmente in una posizione tale da poter "comunicare" tra loro. Di solito vicino al bordo del tetto o alle pareti adiacenti si depositano sporcizia e fogliame, per questo motivo si consiglia di collocare i ricettori a una distanza minima di 0,5 metri dal bordo del tetto (vedere Figura 24). Se l'altezza del bordo del tetto supera il mezzo metro (es. un parapetto), allora la distanza minima richiesta sarà di 1,5 metri.

Per il posizionamento dei ricettori si tengono in considerazione i seguenti fattori:

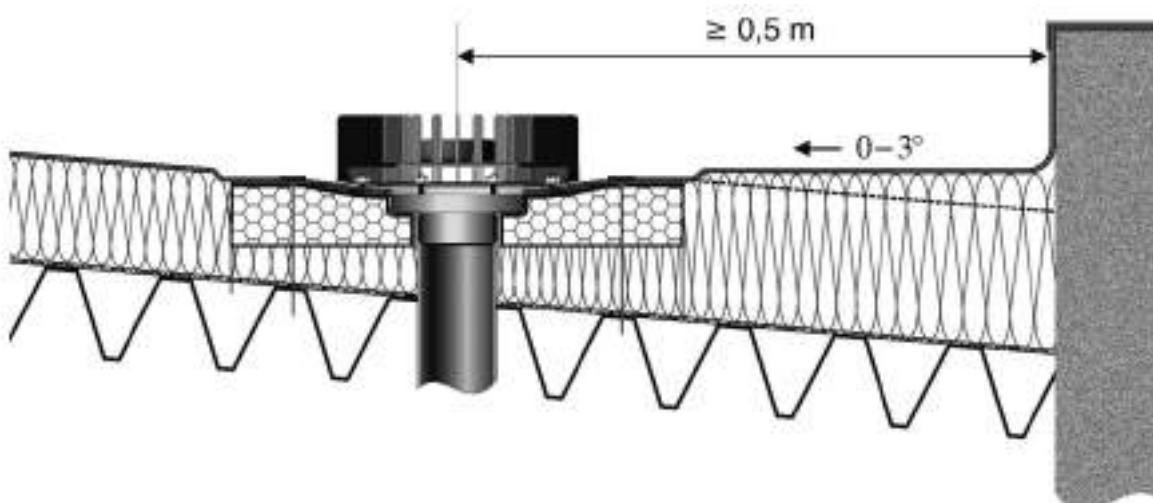
- struttura del tetto e linee d'impluvio;
- destinazione dei locali sottostanti;
- fattibilità di un sistema di emergenza;
- area da drenare

È necessario considerare nell'insieme tutti i fattori sopra descritti visto che interagiscono tra loro. Perciò, durante gli studi di progettazione è bene rispettare alcune regole di prassi per identificare le soluzioni possibili per il drenaggio del tetto.

Evitare di collocare i ricettori o di posare le tubazioni sopra a locali in cui è facile che si crei condensa oppure in zone in cui il mancato funzionamento del sistema potrebbe danneggiare le strutture o le persone. I locali così definiti "proibiti" sono di seguito elencati, (ma non per questo di impedimento alla realizzazione dell'impianto): sale operatorie negli ospedali, archivi oppure cabine elettriche di trasformazione. Se non è possibile evitare queste zone, sarà necessario adottare misure speciali (isolamento per evitare la condensa, attento collaudo del sistema di tubazioni, ecc.).

Collocare i ricettori nelle linee d'impluvio che attraverso la pendenza del tetto riceveranno l'acqua relativa all'area di captazione. Per questo motivo di solito non si montano ricettori nelle zone in pendenza. La distanza massima tra ricettori consecutivi deve essere di 30 metri. I ricettori terminali possono essere posizionati fino a un massimo di 15 metri dalle pareti esterne della struttura.

Figura 24. Posizione dei ricettori.



## **Tipo di ricettori**

I ricettori Wavin QuickStream sono disponibili in diverse misure e materiali. Sono tutti conformi alla norma EN 1253. Inoltre sono disponibili tre diversi modelli in funzione del tipo di materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione dei tetti.

### **1. Ricettore per membrana**

Per la corretta installazione e tenuta è sufficiente comprimere la membrana di copertura tra le due flange del ricettore. Questo tipo di ricettore può essere installato direttamente sulle membrane di copertura più comuni, come PVC, Poliolefine, EPDM.

### **2. Ricettore per tetti in bitume**

Questo tipo di ricettore viene fornito con un'ampia flangia in acciaio inox sulla quale è possibile saldare direttamente a caldo la membrana di copertura in bitume.

### **3. Ricettore per grondaia**

Questi ricettori sono progettati per l'installazione in grondaie. Il serraggio viene eseguito attraverso la compressione delle guarnizioni in EPDM su entrambe le superfici della grondaia tramite una flangia di connessione al ricettore. Si tenga in considerazione che i ricettori per grondaia rimangono circa 3 mm sopra la superficie della grondaia. Questo significa che rimarrà un velo di acqua residua dopo la fine della precipitazione. Per evitare tale fenomeno si può deformare la grondaia nella zona in cui è installato il ricettore in modo da creare un invaso ed evitare il ristagno d'acqua.

## **Isolamento dei ricettori**

Per evitare eventuali infiltrazioni all'interno dell'edificio a causa della condensa, è necessario isolare i ricettori. In presenza di un tetto "freddo" con una zona ventilata sotto il tetto anche le tubazioni che corrono in questa zona dovranno essere isolate. Wavin può fornire componenti isolanti a corredo dei ricettori.

A titolo indicativo, un tubo in polietilene installato in una zona a temperatura ambiente raggiungerà una temperatura esterna (superficiale) dai 3 ai 5 gradi più elevata rispetto alla temperatura dell'acqua al suo interno. Si noti, inoltre, che una pioggia fredda può creare condensa in qualsiasi stagione.

dine o neve sciolta che ghiaccia a causa di un abbassamento della temperatura. Una sonda di temperatura incorporata farà accendere automaticamente la piastra termica quando la temperatura esterna scende al di sotto di + 4 °C. L'elemento riscaldante (vedere Figura 25) viene posto tra il ricettore (sotto la tazza) e l'isolamento termico.

## **Modelli di ricettori per tetti verdi e aree di parcheggio**

I sistemi di scarico per tetti verdi e aree di parcheggio devono consentire l'ispezione e l'accesso al ricettore e, nel caso specifico dei tetti verdi, questi devono essere dotati di sistemi per evitare che terra e detriti entrino nel sistema di scarico pluviale. Inoltre, tutti i carichi, tra cui quelli gravanti sulle superfici pedonali e quelle soggette a traffico automobilistico, devono essere trasferiti alla struttura del tetto. Wavin ha sviluppato delle particolari coperture e grate da installare sopra ai ricettori, che sono state progettate appositamente per tetti verdi e aree di parcheggio.

## **Elementi riscaldanti elettrici**

Nella maggior parte dei casi le tubazioni dei sistemi sifonici passano attraverso zone "calde".

L'aria calda presente nelle tubazioni consente di mantenere una temperatura abbastanza elevata nel ricettore. In zone con clima rigido, questo potrebbe non bastare per evitare il congelamento della zona intorno al ricettore. I ricettori possono ostruirsi a causa della neve sciolta che ghiaccia, causando un accumulo di acqua. In questi casi è bene prendere in considerazione la possibilità di installare elementi riscaldanti elettrici. I ricettori Wavin QuickStream possono essere dotati di un sistema di riscaldamento elettrico automatico. Il sistema di riscaldamento impedisce l'ostruzione del ricettore in caso di gran-



*Figura 25.  
Elemento riscaldante elettrico.*

## 3.5. Sistema di emergenza

### Premessa

Se i ricettori si intasano o il sistema fognario è inefficiente, il sistema sifonico primario potrebbe non funzionare correttamente. Wavin consiglia sempre l'installazione di un sistema di emergenza (sistema di troppopieno). I tetti flessibili (costruiti con profili metallici o legno) possono flettersi sotto un carico di acqua eccessivo. La flessione può deformare il tetto non consentendo all'acqua di raggiungere il sistema di emergenza. Questo fenomeno si definisce "deposito d'acqua". È possibile limitare gli accumuli d'acqua evitando tetti troppo piani oppure troppo deboli. Poiché i parametri di progetto vengono scelti dal progettista dell'edificio, il costruttore dell'edificio dovrà occuparsi dei troppopieni di emergenza.

Il costruttore dell'edificio deve indicare infatti la dimensione, la quantità e la posizione dei troppopieni.

Wavin consiglia sempre di dotare i tetti di tipologia P-B-V (vedi pag.8 fig.7), di un sistema di emergenza oppure di un sistema secondario per ridurre i rischi derivanti dal sovraccarico strutturale o dal traboccamiento dell'acqua nell'edificio. In presenza di grondaie e tetti piani con un bordo basso dove questi rischi non sussistono, non sarà necessario installare nessun sistema di emergenza.

I troppopieni possono essere utili per diverse ragioni, che possono presentarsi singolarmente o in combinazione:

Per avvertire che uno o più ricettori sono intasati, in parte o totalmente, a causa di foglie oppure sporcizia e pertanto è necessario un intervento di manutenzione;

per far fronte a temporali rari così che il sistema di scarico principale possa essere dimensionato in modo più economico per far fronte ai temporali più frequenti;

per aumentare la sicurezza dei tetti piani e dei sistemi con grondaie interne;

per drenare l'acqua dal tetto se il sistema primario non funziona correttamente;

per drenare l'acqua dal tetto quando non si riesce a scaricare l'acqua per un qualsiasi motivo (il sistema fognario è intasato oppure è pieno d'acqua e non è stata installata una camera di scarico di emergenza, i fori nella grata della camera di scarico di emergenza non sono in grado di far fronte alla capacità di scarico del sistema sifonico, ecc.).

In condizioni normali, il sistema di emergenza deve scaricare acqua solo se la

precipitazione è superiore ai valori di progetto. Se il sistema di emergenza entra comunque in funzione, i responsabili dell'edificio dovrebbero esaminare le eventuali cause.

L'acqua non dovrebbe essere trasportata verso un sistema di tubazioni interrato a meno che sia stato previsto un sistema di allarme.

La soluzione di emergenza più semplice è quella di realizzare un'apertura rettangolare nel parapetto oppure installare una tubazione di scolo attraverso il parapetto. Se per motivi tecnici non è fattibile un troppopieno potrà essere installato un sistema sifonico separato al fine di evitare un eccessivo deposito d'acqua sul tetto.

### Calcolo di un sistema di troppopieno rettangolare

La formula seguente permette di calcolare le dimensioni di un troppopieno di emergenza rettangolare:

$$Q_w = L_w \times h^{1.5}$$

$$24000$$

$Q_w$  = portata del troppopieno in [l/s]

$L_w$  = larghezza o zona bagnata in [mm]

$h$  = battente idrico superiore al punto più basso dell'apertura del troppopieno in [mm]

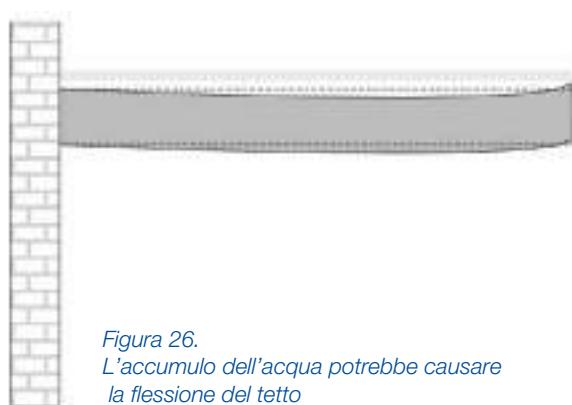
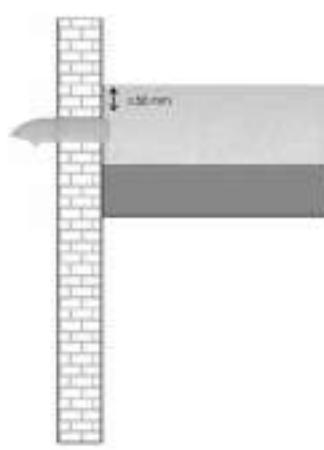


Figura 26.  
L'accumulo dell'acqua potrebbe causare  
la flessione del tetto



Figura 27.  
Calcolo di un troppopieno  
di emergenza rettangolare



Il troppopieno rettangolare può essere sia aperto che chiuso "mail boxes". Il troppopieno aperto offre il vantaggio di non creare ostacoli alla fuoriuscita di oggetti o rami che potrebbero impedire o limitare l'uscita dell'acqua.

Per questo motivo è consigliabile, qualora si scelga un troppopieno chiuso "mail boxes", lasciare maggior spazio per eventuali oggetti galleggianti.

In tabella i valori relativi a troppopieni rettangolari in funzione delle diverse combinazioni di larghezza e battente idrico.

#### Calcolo di un sistema di troppopieno canalizzato

La tabella sotto riportata, mostra la capacità di un troppopieno canalizzato con 50 mm d'acqua sopra la generatrice superiore del tubo in [l/s].

Diametro del tubo [mm]	Capacità di troppopieno [l/s]
50	1.4
70	2.8
100	7.2
125	12.2
150	18.2
200	37.5

#### Sistema di emergenza sifonico Wavin QuickStream

Il sistema Wavin QuickStream può essere utilizzato anche per i troppopieni di emergenza. Nei tetti di grande superficie, qualora la linea d'impluvio del tetto sia situata all'interno di edifici più alti oppure non sia possibile adottare un sistema di troppopieno nel parapetto, il sistema sifonico Wavin QuickStream diventa il sistema di emergenza più economico. Lo scarico del sistema di drenaggio di emergenza Wavin QuickStream deve avvenire sopra il livello del suolo. È proibito collegare il sistema di drenaggio di emergenza ad altri sistemi di tubazioni o scarico poiché lo scarico del sistema di emergenza deve essere visibile e fungere da sistema di avvertimento a vista.

Battente idrico h [mm]	Capacità del troppopieno rettangolare Qw in [l/s]							
	Larghezza del troppopieno Lw [mm]							
	100	200	300	400	500	600	800	1000
30	0.7	1.4	2.1	2.7	3.4	4.1	5.5	6.8
40	1.1	2.1	3.2	4.2	5.3	6.3	8.4	10.5
50	1.5	2.9	4.4	5.9	7.4	8.8	11.8	14.7
60	1.0	3.9	5.8	7.7	9.7	11.6	15.5	19.4
80	3.0	6.0	8.9	11.9	14.9	17.9	23.9	29.8
100	4.2	8.3	12.5	16.7	20.8	25.0	33.3	41.7
120	5.5	11.0	16.4	21.9	27.4	32.9	43.8	54.8
150	7.7	15.3	23.0	30.6	38.3	45.9	61.2	67.5
200	11.8	23.6	35.4	47.1	58.9	70.7	94.3	117.9
250	16.5	32.9	49.4	65.9	82.4	98.8	131.8	164.7

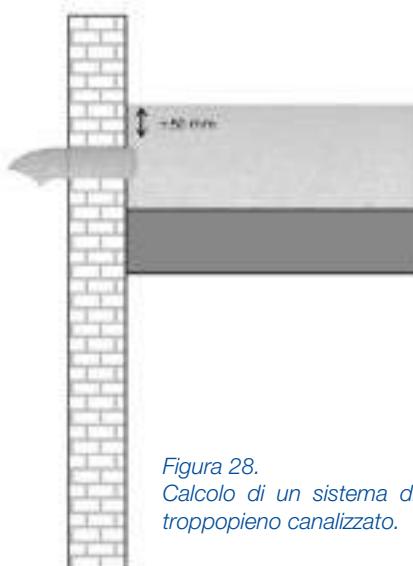


Figura 28.  
Calcolo di un sistema di troppopieno canalizzato.



Figura 29.  
In un sistema di emergenza QuickStream ogni ricettore ha un'uscita sopra il livello del suolo.

#### Posizionamento dei troppopieni di emergenza

L'entrata dell'acqua nel ricettore di emergenza deve essere posizionata al di sopra del livello massimo dell'acqua previsto dal sistema principale.

Wavin comunicherà il livello dell'acqua in prossimità dei ricettori secondo la portata di progetto del sistema. Per limitare il carico massimo di acqua sul tetto, e per semplificare i calcoli, i ricettori del sistema di emergenza di una copertura piana con parapetto saranno collocati in prossimità di quelli del sistema primario.

La capacità di scarico del troppopieno deve essere pari o superiore ai valori di progetto del sistema primario.

Se si prevedono vari ricettori lungo una linea d'impluvio che attraversa una zona interna del tetto, sarà possibile realizzare i troppopieni sul parapetto solo alle estremità della linea stessa.

Il prerequisito da rispettare è che il livello dell'acqua a metà linea e quindi a metà dei troppopieni rimanga al di sotto del livello massimo di acqua ammissibile al carico strutturale del tetto. Se il livello dell'acqua si alza eccessivamente oppure se la struttura del tetto disturba il flusso tra i ricettori, i ricettori del sistema di emergenza Wavin QuickStream devono essere posizionati vicino ai restanti ricettori interni.

## 3.6. Layout del sistema

### Considerazioni di carattere generale

Dopo che le informazioni relative a intensità di pioggia, coefficiente di deflusso e fattori di rischio sono state utilizzate per calcolare il numero di ricettori necessari, è possibile creare il layout dell'impianto. Per questa parte dell'opera è fondamentale che siano forniti ai tecnici Wavin i disegni costruttivi (planimetrie/sezioni) dell'edificio più aggiornati. Il progettista dell'edificio deve anche indicare le posizioni in cui è possibile posizionare le tubazioni. Sono inoltre importanti le posizioni e il tipo di travi del tetto nonché i pilastri. Il progettista deve indicare la preferenza sia della posizione che del tipo di scarico. I tecnici Wavin utilizzeranno queste informazioni per preparare una proposta sotto forma di disegni tridimensionali e produrre i risultati dei calcoli idraulici.

Il modo più efficiente per soddisfare tutte le parti coinvolte è produrre i disegni costruttivi in formato digitale, preferibilmente in AutoCAD.

Dopo che le parti coinvolte hanno accettato la proposta di Wavin, l'installatore dovrà attenersi al progetto. Eventuali modifiche dovranno essere sempre discusse e concordate da tutte le parti in causa. Questo è necessario affinché il sistema installato rispetti tutti i requisiti di progetto e di corretta funzionalità del sistema sifonico. Se tali condizioni non vengono rispettate fedelmente, Wavin non accetterà eventuali reclami relativi all'operatività del sistema o ai criteri di progettazione.

### Pendenza delle tubazioni orizzontali

Non serve alcuna pendenza per poter installare il sistema Wavin QuickStream. È, anzi, necessario prevenire pendenze negative perché favoriscono la sedimentazione di sporcizia e non consentono il corretto innesco del sistema. Anche la flessione dei tubi tra i bracciiali va ridotto al minimo.

### Drenaggio di diverse zone del tetto

Il drenaggio di zone del tetto realizzate con diversi materiali di copertura, aventi pendenze diverse e posizionate ad altezze diverse, rappresenta un caso particolare. Inoltre, il vento può aumentare o ridurre l'apporto totale di acqua sulle zone inclinate del tetto.

I sistemi sifonici sono in grado di scaricare la capacità di progetto per cui sono stati ideati solo quando il sistema è pienamente innescato. Di conseguenza, è necessario assicurarsi che il carico effettivo di pioggia totale, che precipita su tutte le zone del tetto collegate a un unico discendente, sia più o meno uguale al carico di pioggia di progetto utilizzato per il calcolo. Se le diverse zone del tetto presentano una forte differenza di pendenza, oppure se sono presenti pareti vicino alle zone del tetto che potrebbero intercettare la pioggia, o aumentare notevolmente il carico di pioggia a causa di eventuali variazioni nella direzione del vento, non sarà possibile garantire una distribuzione equa dell'apporto di acqua su tutte le zone del tetto. Inoltre, anche la presenza di diversi coefficienti di deflusso nelle zone del tetto causa un adescamento disomogeneo del sistema. Per questo motivo non è consentito collegare zone del tetto che presentano coefficienti di deflusso diversi.

In questi casi, ci sono varie possibilità per garantire l'innesto del sistema sifonico. La soluzione più sicura è collegare ogni zona del tetto a un discendente diverso. Un'altra possibilità è quella di progettare un altro discendente parallelo per la zona di tetto con carico di pioggia diverso dalle altre zone.

I due discendenti potranno essere collegati sopra il livello del suolo dove la pressione nel sistema è prossima allo zero.

Come precedentemente definito, indipendentemente dalla soluzione scelta, è essenziale seguire fedelmente il progetto

presentato da Wavin per evitare sbilanciamenti nel sistema, che potrebbero causare l'adduzione indesiderata di aria nell'impianto con la conseguente perdita di capacità drenante durante eventi di pioggia intensa, comunque prevista dal progetto.

### Formazione di condensa

In ambienti umidi può presentarsi la necessità di isolare le tubazioni per impedire la formazione di condensa con conseguente gocciolamento d'acqua.

La condensa può prodursi quando l'umidità relativa supera il 40%.

Solitamente, la temperatura nella parte alta degli edifici è piuttosto elevata.

Per impedire il formarsi di condensa sulla superficie dei tubi, occorre usare uno spessore di isolamento sufficiente e un foglio di tenuta al vapore sull'esterno. Lo spessore dello strato isolante dipende dalla temperatura ambiente, dall'umidità e naturalmente dalla temperatura media. È bene ricordare che, quando si tratta di formazione di condensa, una temperatura ambiente alta è più critica rispetto a una temperatura ambiente bassa. Per determinare le necessità di isolamento termico, il progettista deve svolgere un'analisi dei rischi. Nella maggior parte dei casi, si può prendere come riferimento un isolante con uno spessore pari a 15 mm.

Se necessario, Wavin può fornire un pannello di isolamento per ridurre anche il rumore indotto.

### Precauzioni antincendio

Qualora le norme locali sulla sicurezza o le specifiche di progetto richiedano l'adozione di misure per evitare il propagarsi di incendi nei locali o piani adiacenti, vanno montati dei collari tagliafuoco.

Wavin offre un'ampia gamma di collari tagliafuoco conformi alle normative locali.

Il funzionamento di questi collari consiste nel fatto che in caso di calore diretto il materiale del collare si espande occludendo il volume occupato dalla tubazione, nell'attraversamento murario, e impedendo il passaggio di fumo e fiamme nei locali adiacenti.

### Isolamento acustico e termico

Come qualsiasi altro sistema pluviale, i sistemi sifonici generano del rumore durante il trasporto dell'acqua piovana. In aree sensibili all'interno degli edifici, come uffici, sale concerti, tribunali e ospedali, dove il rumore deve essere mantenuto ad un livello minimo, si consiglia di avvolgere le tubazioni nelle aree interessate con rivestimenti per isolamento acustico Wavin. Oltre all'isolamento acustico, questi rivestimenti offrono anche un isolamento termico.

Il rivestimento è applicato su uno strato con elevato peso specifico che funge da barriera acustica.

All'esterno si trova uno strato impermeabile mentre all'interno uno strato di tecnopoliomerico ad alta densità e uno strato di poliuretano espanso che fornisce un isolamento termico.

Il materiale è facile da piegare ed avvolgere attorno ai tubi e ai raccordi.

Con un solo strato, è possibile ridurre il livello sonoro di 15-22 dB, a seconda del tipo di installazione e del punto di misurazione.

### Installazione di rivestimenti per isolamento acustico

Il materiale è malleabile e facile da applicare. I rivestimenti per isolamento acustico Wavin sono facili da tagliare e modellare con un coltello o una forbice industriale.

Tagliare la forma desiderata.

Fissare al tubo e ai raccordi con nastro biadesivo o con collante elastico a contatto. Lo strato con elevato peso specifico va posizionato all'esterno.

È estremamente importante evitare spazi vuoti.

Coprire le giunzioni con nastro adesivo largo 50 mm.

Se i tubi di scarico attraversano spazi dove è possibile la presenza di persone, ed è indispensabile ridurre ulteriormente la rumorosità indotta, si può installare in questi spazi tubi e raccordi insonorizzati Wavin AS. Per maggiori informazioni rivolgersi ai tecnici Wavin.

## 3.7. Fissaggio delle tubazioni

### Fissaggio del collettore orizzontale

I sistemi di scarico pluviale sifonici in PE applicano comunemente l'assorbimento controllato delle sollecitazioni termiche assiali dei tubi, con sospensione rigida mediante binari di acciaio zincato.

I vantaggi sono la facilità di posa e l'assenza di spostamenti imprevisti. I carichi assiali indotti termicamente sono completamente assorbiti dal sistema di sospensione. Wavin ha sviluppato un sistema di fissaggio dedicato per il sistema Wavin QuickStream che si installa in modo più efficiente rispetto a un sistema tradizionale di staffaggio e che è in grado di assorbire le forze indotte termicamente. Una volta installati i binari di sospensione, le tubazioni possono essere facilmente posizionate nei bracciali. Per ottenere un punto fisso è sufficiente inserire nel bracciale gli appositi inserti.

Inoltre, il sistema è stato ottimizzato per trasferire le forze indotte termicamente a causa della dilatazione e della contrazione termica dei tubi in PE. Le forze indotte termicamente vengono effettivamente trasferite ai bracciali a punto fisso e da questi al sistema di fissaggio a binario in acciaio oppure alla struttura dell'edificio.

Visto che i bracciali a punto fisso sono a serraggio meccanico, non è necessario applicare punti fissi saldati. Il sistema di staffaggio Wavin è collaudato per diametri fino a 315 mm e Wavin può fornire una relazione di collaudo esaustiva. Grazie a questo collaudo, Wavin può garantire che il sistema di fissaggio QuicKStream sopporta tutte le forze di carico e di espansione che potrebbero verificarsi durante la vita utile del sistema. La distanza massima di sospensione del sistema binario dal tetto deve essere di 2,0 metri.

Per ulteriori informazioni fare riferimento al Manuale di Installazione del sistema Wavin QuickStream PE.

## 3.8. Passaggio al sistema di drenaggio a gravità

### Premessa

È possibile passare dal sistema sifonico Wavin QuickStream al sistema a gravità nei seguenti modi: in prossimità del descrittore sopra il livello del solaio della struttura, presso la sezione orizzontale sotto il solaio o sotto terra, infine attraverso un pozzetto esterno. È inoltre possibile lo smaltimento diretto in vasca a cielo libero.

Il sistema Wavin QuickStream dovrebbe sempre scaricare sopra il livello dell'acqua in un sistema ventilato per poter consentire la rimozione dell'aria. Per garantire che l'aria sia effettivamente evacuata dalla tubazione e che l'azione sifonica non venga ritardata, il punto di scarico va installato a un livello più alto di quello dell'acqua previsto nel sistema di scarico a gravità.

### Soluzioni e requisiti dei sistemi riceventi

Il progetto realizzato per ogni sistema Wavin QuickStream indica il flusso di scarico massimo. Il progettista deve assicurarsi che il sistema ricevente, in cui scarica il sistema sifonico, soddisfi la capacità richiesta.

La soluzione di scarico da preferire è quella che consente di aumentare i livelli di umidità del suolo per il verde urbano utilizzando unità di infiltrazione Wavin, ricoperte da membrane in geotessile, oppure di smaltire l'acqua pluviale in vasche a cielo libero. Se non è disponibile nessuna di queste soluzioni, è possibile prendere in considerazione l'installazione di un serbatoio di attenuazione realizzato con unità di infiltrazione Wavin ricoperte da una membrana impermeabile. Il serbatoio può sfiorare il flusso di picco e distribuire il refluo su un periodo di tempo più lungo. Se, invece, si adotta come collettore un serbatoio di attenuazione/infiltrazione o un serbatoio aperto, la generatrice inferiore del tubo di scarico del sistema sifonico deve sempre essere posizionata sopra il livello massimo dell'acqua nel serbatoio.

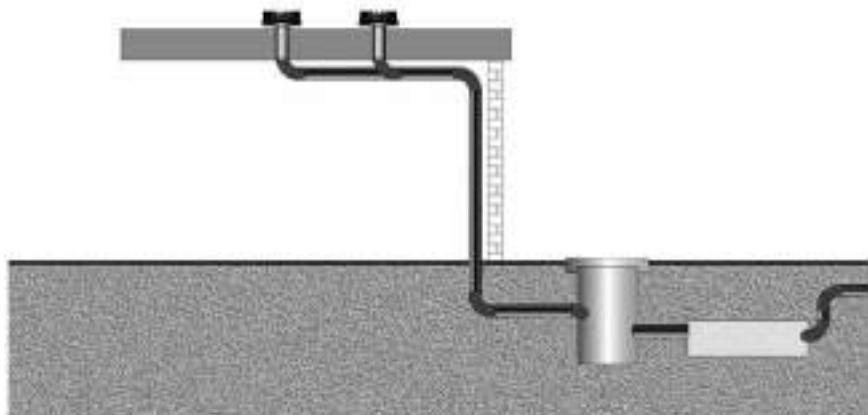


Figura 30. Possibilità di scarico con bacini di infiltrazione.

Se non è possibile realizzare nessuna delle soluzioni precedenti, dovrà essere considerata la possibilità di scaricare in un sistema fognario misto o per acque meteoriche. Nota: per il calcolo della capacità dei sistemi fognari misti o per acque meteoriche si usa di solito un'intensità di pioggia inferiore a quella utilizzata per il calcolo del sistema di scarico di un edificio. Per questo motivo si consiglia sempre di installare una camera di scarico di emergenza Wavin, con grata aperta, nella parte del sistema di scarico a gravità esterna all'edificio.

Se si adotta la camera di scarico di emergenza, la generatrice inferiore del tubo di scarico del sistema sifonico deve essere almeno 100 mm sopra alla generatrice superiore del tubo in uscita. La camera

deve avere un volume sufficiente e il suo coperchio deve essere dotato di fori di ventilazione in grado di rilasciare la quantità di aria necessaria durante l'innesto del sistema.

La presenza di un pozzetto, che funge da camera di scarico, consente inoltre di poter svolgere un controllo visivo durante il funzionamento del sistema a regime.

La tabella sotto riporta le indicazioni relative al flusso massimo, espresso in [l/s], per tubi completamente allagati (100%) in base al gradiente. Se il sistema di drenaggio è ventilato, occorre scegliere tubi con diametro più grande.

Figura 31. Livello del tubo di scarico.



D <sub>u</sub>	D <sub>i</sub>	Gradiente idraulico/pendenze				
		[mm/m]	1	2.5	5	7.5
Pendenza	1:1000	1:400	1:200	1:133	1:100	
110	100	1.9	3.1	4.4	5.4	6.3
		2.1	3.4	4.8	6.0	6.9
125		2.9	4.8	6.8	8.4	9.7
	150	5.5	9.1	13.0	16.1	18.6
160		5.8	9.3	13.2	16.2	18.7
200		10.6	16.8	23.9	29.4	34.0
	200	12.4	19.8	28.1	34.5	39.7
250		19.2	30.4	43.2	53.1	61.4
	250	22.6	35.7	50.7	62.3	72.0
315		35.5	56.1	79.6	97.7	113.0
	300	36.6	57.9	82.1	100.0	116.0
400		66.9	105.0	149.0	183.0	212.0
	400	78.5	123.0	175.0	215.0	248.0
450		91.3	144.0	203.0	250.0	289.0
	450	107.0	168.0	239.0	293.0	338.0
500		120.0	190.0	269.0	329.0	381.0
	500	141.0	222.0	315.0	386.0	446.0
630		221.0	348.0	493.0	605.0	699.0
	600	228.0	360.0	509.0	624.0	721.0
	800	487.0	765.0	1,082.0	1,326.0	1,532.0

**N.B.:**

La tabella sopra è stata compilata prendendo in considerazione un fattore di attrito pari a  $k_b = 0.40$ , adatto a tubi in materiale plastico, e una temperatura dell'acqua di 10°C. Il valore  $D_e$  si riferisce a tubi in PVC di classe SDR34. Altri materiali per tubi, come il calcestruzzo, possono avere un fattore di attrito più alto; pertanto la tabella sopra riportata non è utilizzabile con tali materiali.

**Velocità massime nel punto di scarico**

Se lo scarico avviene direttamente in vasca a cielo aperto, in un sistema fognario oppure in un pozzetto, i tecnici Wavin adattano la lunghezza dell'ultimo tratto di tubo al diametro appropriato, in modo da ridurre adeguatamente la velocità del flusso. Per prevenire eventuali erosioni locali del tubo fognario si consiglia di ridurre la velocità del flusso nel punto di scarico a meno di 1,5 m/s. Se si scarica in vasca a cielo aperto, si consiglia di ridurre la velocità del flusso a meno di 2,5 m/s per evitare il dilavamento della vegetazione.

La velocità dell'acqua che entra nel pozzetto dal sistema Wavin QuickStream deve essere limitata a un massimo di 5 m/s.

**Tubazioni interrate**

Il sistema Wavin QuickStream può essere installato sotto pavimento (interrato) o incassato in calcestruzzo, in tal caso l'intero è sufficiente a fissare adeguatamente la tubazione.

Va invece prestata attenzione quando si posano tubi di attraversamento delle fondazioni.

Gli assestamenti del terreno e i forti carichi potrebbero creare sollecitazioni e deformazioni locali. È possibile adottare tubi flessibili o rigidi (per esempio tubi in PE, classe SDR17 o SDR11) da utilizzare come camicia di protezione.

# 3.9. Messa in esercizio e manutenzione

## Messa in esercizio

Poiché il sistema sifonico di drenaggio Wavin QuickStream opera sia con pressioni positive che negative, è necessario eseguire una prova di tenuta.

- Chiudere lo scarico di ogni sistema Wavin QuickStream e riempire l'impianto con acqua fino a livello del tetto.
- Controllare tutte le connessioni per individuare eventuali perdite.
- Dopo avere terminato l'ispezione, aprire lo scarico.

Se l'edificio è alto più di 40 metri, il sistema di tubazioni va suddiviso in sezioni non più alte di 40 metri.

L'edificio in cui viene installato il sistema Wavin QuickStream deve avere ricettori puliti, il tetto pulito e il sistema di tubazioni libero da ostruzioni. Durante la costruzione è possibile che le tubazioni s'intasino a causa di lavori svolti da addetti al cantiere, per questo motivo è bene verificare l'efficacia del sistema in fase di messa in esercizio.

Sempre in fase di messa in esercizio dell'edificio si consiglia di verificare anche il sistema di emergenza. In molti casi risulta che il sistema di emergenza è stato posizionato a un livello troppo alto, creando così seri rischi. In seguito alla messa in esercizio iniziale dell'edificio, è bene svolgere un'ulteriore ispezione dopo la prima pioggia intensa, o al più tardi entro sei mesi di utilizzo, come verifica finale della messa in esercizio.

## Manutenzione

### Ispezionare in primavera e in autunno

Stabilire la frequenza dell'ispezione in base alle condizioni locali. I sistemi sifonici dovranno essere ispezionati almeno in autunno e in primavera. Il momento migliore è appena dopo che gli alberi hanno lasciato cadere i semi e dopo la caduta delle foglie. In aree geografiche caratterizzate da stagioni piovose prevedibili, le ispezioni e la manutenzione vanno svolte appena prima dell'inizio della stagione delle piogge.

### Pulire il tetto e le grondaie

Il tetto e le grondaie vanno liberati dai sedimenti per evitare che la sporcizia venga scaricata nei ricettori Wavin QuickStream.

### Ispezionare i ricettori

Tutti i ricettori Wavin QuickStream vanno ispezionati e controllati per verificarne il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua al loro interno. Se l'acqua scorre agevolmente, il ricettore è regolarmente funzionante. Il sistema potrebbe comunque presentare piccole contaminazioni, ma queste verranno eliminate con la prima pioggia.

### Ispezionare la camera di troppopieno di emergenza

Poiché la sporcizia che si accumula nel sistema andrà a finire nella camera di troppopieno d'emergenza o nella camera di ricezione, anche questa parte del sistema va ispezionata almeno una volta all'anno.

## Raccomandazioni

Se i sistemi di emergenza cominciano a scaricare durante una pioggia, occorre controllare i ricettori per verificare che non vi siano ostruzioni. Si consiglia di registrare i dati di questi incidenti e le misure intraprese per risolvere il problema.

## 3.10. Risoluzione dei problemi/ supporto tecnico

Qualora, dopo la messa in esercizio, si osservi che l'acqua viene regolarmente scaricata attraverso i troppopieni d'emergenza, se ne può dedurre che il sistema non sta funzionando come da progetto. Riportiamo qui di seguito le possibili cause.

### Soluzioni relative a posa e/o manutenzione inadeguate

- Gli accumuli di sporcizia impediscono il flusso verso i ricettori.  
*Soluzione: pulire il tetto e i ricettori.*
- Gli scarti di costruzione nel sistema riducono la portata del flusso.  
*Soluzione: pulire le tubazioni.*
- Non si sono rispettati dei valori di progetto: per esempio il diametro dei tubi non è corretto (troppo grande oppure troppo piccolo), le lunghezze dei tubi non sono corrette (es. tubi di scarico o distanze tra ricettore e collettore) oppure la disposizione dei tubi è stata modificata.  
*Soluzione: modificare la disposizione dei tubi in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*
- Contrariamente alle indicazioni del progetto, è stato collegato al sistema un piccolo scarico pluviale aggiuntivo o uno scarico delle acque reflue che immette aria nel sistema.  
*Soluzione: modificare la disposizione dei tubi in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*

### Soluzioni ai problemi causati dalla non osservanza dei parametri o dei criteri di progetto forniti

- La fognatura principale a gravità in cui il sistema di drenaggio scarica è sovraccarica o intasata e non è stata installata alcuna camera di emergenza con raccolta dei sedimenti.  
*Soluzione: installare una camera di emergenza tra il punto di scarico del sistema Wavin QuickStream e il sistema fognario principale a gravità.*
- Il livello dell'acqua nella camera di scarico all'avvio del flusso pluviale dal sistema Wavin QuickStream è troppo alto e ostacola la fuoriuscita dell'aria.  
*Soluzione: reinstallare la condotta fognaria a gravità a un livello più basso o contattare Wavin per discutere le conseguenze che potrebbe avere l'installazione di un punto di scarico del sistema Wavin QuickStream a un livello più alto.*
- La presenza di edifici circostanti molto alti potrebbe determinare una distribuzione disomogenea della pioggia sul tetto. Inoltre, eventuali turbolenze indotte dal vento potrebbero causare pressioni negative in prossimità dei ricettori.  
*Soluzione: questo problema dovrebbe in realtà verificarsi solo in occasione di abbondanti precipitazioni associate a vento forte. In genere, il problema è determinato da una delle cause sopra descritte.*
- A causa di una depressione elevata, possono verificarsi fenomeni di cavitazione che riducono la portata massima del flusso.  
*Soluzione: Wavin controlla tutti i progetti in termini di depressione massima ammessa e adatta i progetti in modo che non si verifichino fenomeni di cavitazione. Confrontare il sistema installato con gli schemi di montaggio forniti da Wavin e correggere le eventuali difformità.*
- I troppopieni di emergenza sono stati posizionati troppo in basso. In questo caso, non si accumula sul tetto il livello di acqua sufficiente a consentire il corretto innesco del sistema.  
Il sistema non riesce a raggiungere la capacità di drenaggio di progetto in quanto l'acqua viene smaltita attraverso i troppopieni di emergenza.  
*Soluzione: aumentare l'altezza dei troppopieni d'emergenza consultando il progettista dell'edificio e i tecnici Wavin.*
- Ci sono ostacoli che impediscono la comunicazione tra i ricettori.  
*Soluzione: eliminare gli ostacoli o spostarli dalla linea di impluvio in modo da far scorrere l'acqua liberamente tra i ricettori.*

Per consulenze, rivolgersi al team tecnico Wavin.

## 3.11. Specifiche dei sistemi sifonici

### Premessa

Il modo migliore per garantire che il sistema di drenaggio sifonico sia progettato a regola d'arte, funzioni correttamente e duri nel tempo, è identificare i corretti requisiti per la progettazione, la posa, la messa in esercizio e la manutenzione. Per questo motivo è necessario utilizzare le specifiche di seguito fornite.

### Specifiche del sistema e progettazione

#### Sistema di scarico pluviale e calcolo

Il sistema di scarico pluviale sifonico viene dimensionato utilizzando un processo di progettazione assistito dal computer. Al progettista dell'edificio dovrà essere consegnato un sunto del prospetto di calcolo che serve per verificare quanto segue:

- lo sbilanciamento massimo del sistema dei ricettori deve essere pari alla pressione idraulica di 1 metro;
- la depressione massima deve essere 0,9 bar;
- le velocità di flusso minime nei tubi orizzontali devono essere pari a 0,7 m/s;
- le velocità di flusso minime nei discendenti verticali devono essere pari a 2,0 m/s;
- verificare se dal calcolo automatico di controllo il diametro massimo d'innesto del discendente verticale è maggiore al diametro scelto per il discendente stesso (priming).

Il prospetto deve, inoltre, indicare i seguenti valori di ingresso utilizzati per il calcolo stesso:

- intensità di pioggia e coefficiente di scarico utilizzato;
- valore di rugosità dei tubi;
- area del tetto;
- livello massimo di acqua in prossimità dei ricettori secondo la portata di progetto del sistema sifonico.

### Tubazioni e fissaggi

I tubi e i raccordi in PE di classe SDR 26 devono essere collegati utilizzando manicotti ad elettro-fusione o tramite saldatura di testa.

I collettori orizzontali devono essere fissati tramite specifici bracciali ad un binario in acciaio. I punti fissi si realizzano mediante uno specifico inserto metallico da collocare tra bracciale e tubazione.

I discendenti vengono fissati mediante bracciali direttamente alla parete del manufatto.

I bracciali a punto fisso nel discendente verticale devono avere un inserto interno per garantire il corretto fissaggio tra la tubazione e il bracciale stesso.

Nota:

SDR = Rapporto Dimensionale

Normalizzato = rapporto diametro esterno/ spessore tubo

## Ricettori

I ricettori devono essere conformi alla norma EN 12056 e devono essere collaudati da un istituto indipendente che ne accerti la conformità.

È necessario creare un collegamento stagno tra i ricettori e la membrana di copertura tramite fissaggio di due membrane oppure saldatura a caldo di una membrana di copertura in bitume a una flangia inox. Se il ricettore è fissato a una grondaia metallica, si crea il collegamento stagno comprimendo due guarnizioni in gomma sui lati della grondaia tra il ricettore e una flangia di supporto.

In alternativa, è possibile fissare un ricettore a grondaia ad una lamiera dello stesso metallo della grondaia e saldandolo successivamente.

La distanza massima tra due ricettori deve essere 30 metri (in alcuni paesi le normative richiedono 20 metri).

## Sistema di troppopieno di emergenza

Indipendentemente dall'area del tetto, i troppopieni di emergenza devono essere installati a una distanza intermedia massima pari a 30 metri.

La capacità del sistema di troppopieno di emergenza deve essere almeno pari alla capacità di progetto del sistema di scarico primario. I troppopieni di emergenza devono essere posizionati più vicini possibile ai ricettori del sistema primario. L'altezza minima del troppopieno di emergenza deve essere superiore al livello massimo di acqua in prossimità dei ricettori del sistema primario indicata dal fornitore del sistema sifonico.

## Scarico

Il sistema sifonico può scaricare in un tubo ventilato (diametro più grande rispetto al sistema sifonico), in vasca a cielo libero oppure in un pozzetto completo di chiusino grigliato/ventilato.

Se il sistema sifonico scarica in un tubo ventilato, il sistema con tubo ventilato dovrà essere dotato di una camera di scarico del troppopieno di emergenza completa di chiusino ventilato.

La generatrice inferiore del tubo di scarico del sistema sifonico deve essere montato almeno 100 mm sopra alla generatrice superiore del tubo ricevente. L'installatore dovrà provvedere a verificare che il sistema a gravità ricevente abbia una capacità sufficiente a scaricare la portata di progetto del sistema di scarico sifonico. Il fornitore del sistema di scarico pluviale sifonico dovrà, per contro, garantire il massimo flusso di scarico.

## Posa in opera

L'installatore deve rispettare le istruzioni ricevute dal tecnico Wavin. Inoltre non è autorizzato ad apportare modifiche agli schemi forniti da Wavin se non previa autorizzazione scritta.

## Messa in esercizio

La prova di tenuta va eseguita seguendo le indicazioni del fornitore del sistema sifonico.

Successivamente alla prima messa in esercizio dell'edificio, si deve svolgere un'ulteriore ispezione dopo la prima pioggia intensa, o al più tardi entro sei mesi di utilizzo, come verifica finale della messa in esercizio.

## Manutenzione

Stabilire la frequenza dell'ispezione in base alle condizioni locali. Il sistema di scarico pluviale sifonico deve essere ispezionato almeno in primavera e in autunno, preferibilmente dopo che gli alberi hanno lasciato cadere i semi e dopo la caduta delle foglie. Il tetto e le grondaie vanno liberati dai sedimenti per evitare che la sporcizia venga scaricata nei ricettori. Tutti i ricettori vanno ispezionati e controllati per verificarne il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua al loro interno.

La camera di ricezione o il pozzetto ai piedi dello scarico del sistema sifonico deve essere ispezionata almeno una volta all'anno e, in presenza di sedimenti, questi andranno rimossi.

## 3.12. Istruzioni generali di installazione

### Dodici regole fondamentali

Per garantire il corretto funzionamento del sistema di drenaggio sifonico Wavin QuickStream, è necessario rispettare alcuni requisiti generali di progettazione e installazione del sistema. Pertanto, si prega di attenersi alle seguenti importanti regole:

1. Installazione secondo progetto del sistema Wavin
2. Installazione dei tubi secondo le istruzioni fornite da Wavin
3. Nessuna pendenza nei tubi orizzontali
4. Non ci devono essere sifoni nel sistema
5. Non ci devono essere ostruzioni nell'impianto.
6. Utilizzare solo curve a 45° e braghe a 45°
7. Utilizzare solo riduzioni /aumenti eccentrici
8. Installare manicotti di dilatazione solo quando indicato nel progetto
9. Fissare i ricettori e l'impianto di tubazioni secondo le istruzioni fornite da Wavin
10. Non collegare tubazioni a gravità al sistema Wavin QuickStream
11. Collegare a un sistema di scarico di portata sufficiente
12. Utilizzare prodotti di materiali e delle classi indicate

### Installazione secondo il progetto del sistema Wavin

Per ogni sistema Wavin QuickStream, Wavin preparerà un progetto idraulico specifico in base alle caratteristiche del luogo e della struttura. Eventuali scostamenti dal progetto potrebbero influire negativamente sui criteri di progettazione e sulle capacità di scarico.

Per la progettazione dei sistemi Wavin QuickStream, Wavin utilizza un software dedicato. Questo significa che l'installazione va effettuata seguendo scrupolosamente i disegni forniti da Wavin. Eventuali scostamenti dal progetto durante l'installazione potrebbero causare uno squilibrio del sistema con conseguente malfunzionamento dello stesso. Pertanto qualsiasi scostamento rispetto ai disegni forniti va preventivamente discusso con l'ufficio progettazione di Wavin. Wavin invierà sempre una risposta scritta a tali richieste.

### Installazione dei tubi secondo le istruzioni fornite da Wavin

Un'installazione di buona qualità dipende da corrette operazioni di movimentazione, giunzione e fissaggio. Un adeguato livello di abilità esecutiva è un fattore chiave per la buona riuscita. Nei capitoli seguenti vengono fornite indicazioni per raggiungere l'alto livello qualitativo desiderato.

### Nessuna pendenza nei tratti orizzontali

Nei tubi orizzontali non è richiesta alcuna pendenza per trasportare l'acqua al tubo discendente, in quanto il sistema opera ad alte velocità dovute al carico energetico, che è pari all'altezza dell'edificio. Per facilitare l'installazione, consigliamo di evitare le pendenze nei tubi orizzontali. (vedi fig. 5)

### Non ci devono essere sifoni nel sistema

Una pendenza negativa o una curva rivolta verso l'alto nella direzione del flusso creano un sifone. Nei sistemi sifonici ciò non è consigliato, in quanto all'avvio del sistema può rimanere intrappolata dell'aria e impedire il drenaggio a sezione piena. (vedi fig. 6)

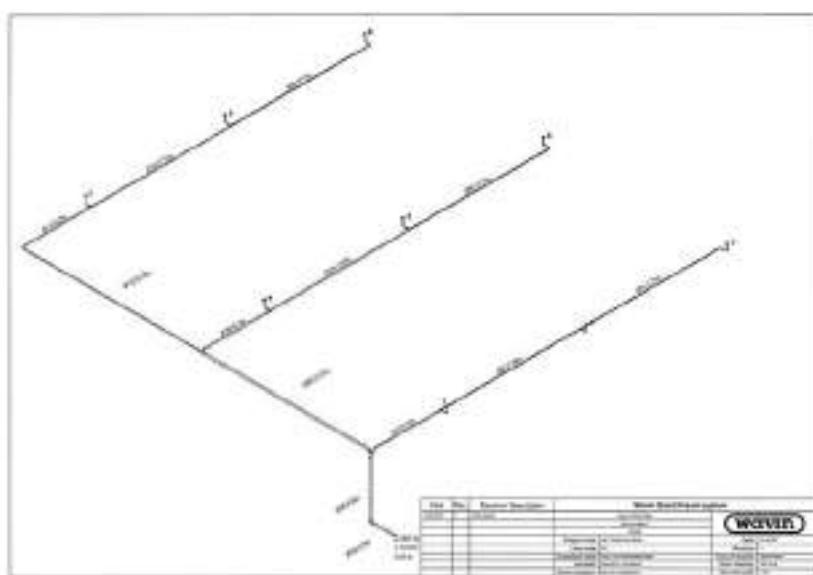


Figura 4. Esempio di disegno di installazione



Figura 5. Nessuna pendenza negativa.



Figura 6. Non inserire curve rivolte verso l'alto.

### Non ci devono essere ostruzioni nell'impianto

Controllare tutte le estremità dei tubi ed eliminare le bave. La presenza di bave, sporcizia e altre ostruzioni potrebbero influire sul corretto funzionamento dell'impianto. Applicare preferibilmente i manicotti elettrici. Tuttavia, nell'impianto di tubazioni in PE Wavin QuickStream sono permesse anche le saldature di testa, preferibilmente solo sui grossi diametri.

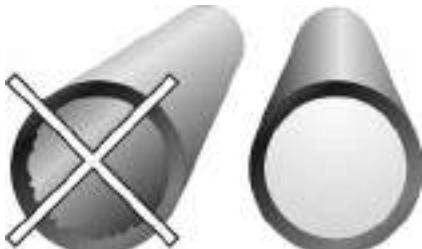


Figura 7. Estremità dei tubi tagliate in modo non corretto e corretto

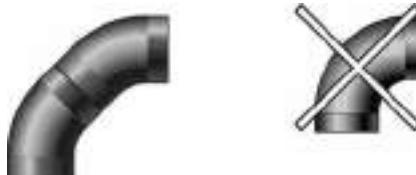
### Utilizzare solo curve a 45° e braghe a 45°

Una curva a 90° ha una resistenza al flusso più alta di due curve a 45°. Il progetto del sistema prevede l'utilizzo di due curve a 45° invece di una sola curva a 90°, se non diversamente specificato. Di conseguenza, non è permessa l'installazione di curve a 90° se non specificato da Wavin (vedi fig.8).

Per la stessa ragione, sono permesse solo braghe a 45° invece che a 90°, se non diversamente specificato da Wavin (vedi fig.9).

### Utilizzare solo riduzioni /aumenti eccentrici

I cambiamenti di diametro nei collettori orizzontali vanno eseguiti utilizzando aumenti eccentrici. Per accelerare l'evacuazione dell'aria, il lato superiore del collettore deve rimanere allo stesso livello quando si installa un aumento nella direzione del flusso.



Non è permesso l'uso di riduzioni nella direzione del flusso nei tubi orizzontali.

Figura 8. Utilizzare solo curve a 45°, non a 90°.

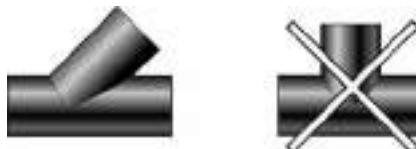


Figura 9. Utilizzare solo braghe a 45°, non a 90°.

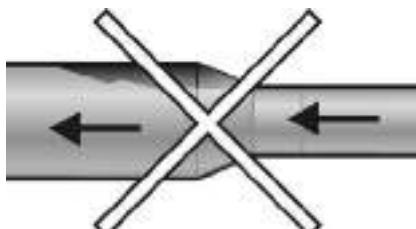
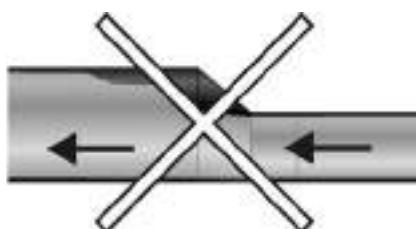


Figura 10. Utilizzare solo aumenti eccentrici nella direzione del flusso con il lato superiore allo stesso livello.

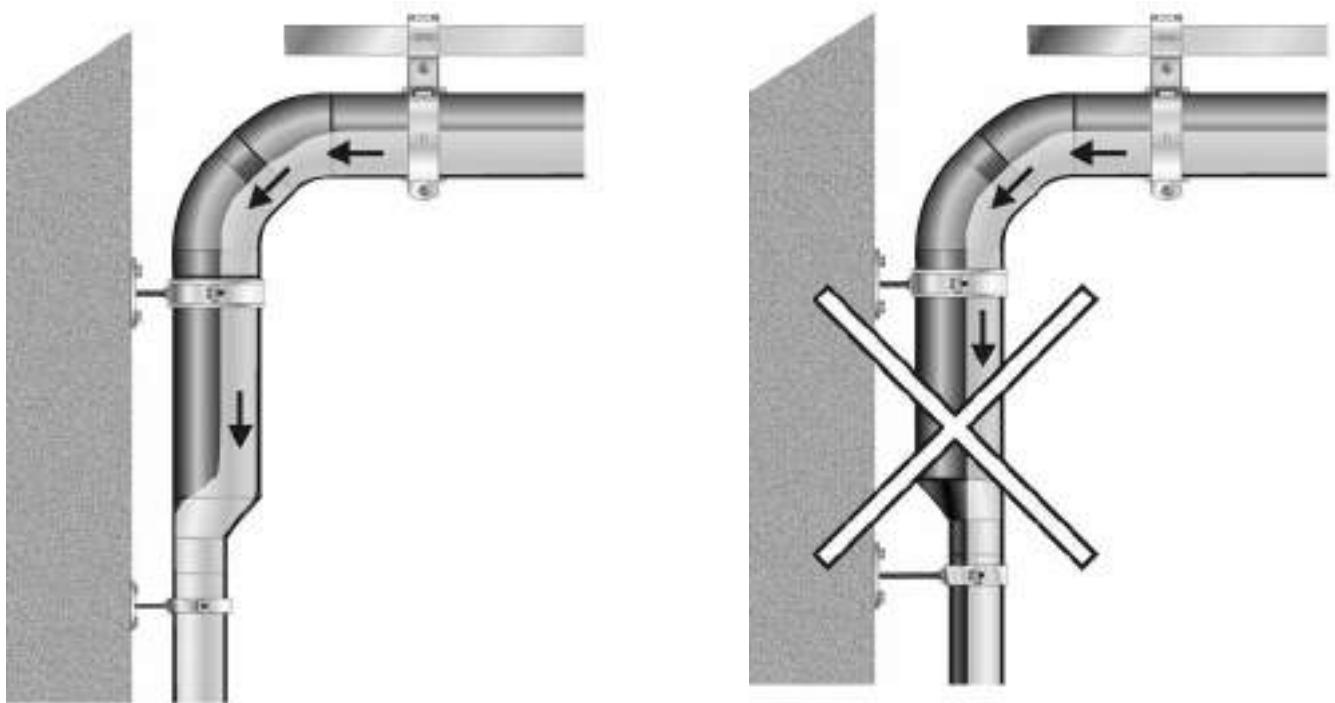


Figura 11. Installare le riduzioni eccentriche in un tubo verticale con il lato piano rivolto verso la parete.

Le riduzioni e/o aumenti eccentrici nei tubi verticali vanno posizionati con il lato piano rivolto verso la parete. Così facendo si agevola l'installazione, in particolare quando si utilizzano binari e collari di fissaggio. Inoltre, è più efficace durante la fase di adescamento del sistema (vedi fig.11).

#### Installare manicotti di dilatazione solo quando indicato nel progetto

Una volta montato, il sistema Wavin QuickStream è sottoposto a variazioni di temperatura e a carichi dinamici. Tutte le oscillazioni o vibrazioni, originate da tubi parzialmente pieni, devono venire smorzate in modo efficace.

Si consiglia vivamente, di rendere tutti i giunti resistenti alla trazione.

In alcuni paesi è pratica comune inserire un giunto di dilatazione nel tubo discendente verticale ogni 5 metri di lunghezza, mentre in altri non si utilizzano i manicotti di dilatazione e si installano direttamente dei collari a punto fisso a parete. Non è buona norma installare dei giunti di dilatazione nei collettori orizzontali. Quando si inseriscono dei giunti di dilatazione, occorre provvedere a un adeguato fissaggio. Le istruzioni sono riportate nel capitolo 3.17.

In generale Wavin sconsiglia la pratica di utilizzare manicotti di espansione o il "braccio dilatante" per assorbire gli spostamenti assiali in un sistema Wavin QuickStream PE, se non previsto nella proposta di progetto.

#### Fissare i ricettori e l'impianto di tubazioni secondo le istruzioni fornite da Wavin

Uno degli elementi chiave di un sistema Wavin QuickStream è il ricettore. Il capitolo 5 presenta in dettaglio gli aspetti da tenere presenti. Un'installazione non corretta o incompleta potrebbe essere causa di condensa e/o perdite. Nella maggior parte dei sistemi Wavin QuickStream, i collettori orizzontali sono installati sotto il tetto. Per questa parte dell'installazione, si prega di seguire le raccomandazioni di installazione Wavin riportate nel capitolo 3.17. Wavin ha sviluppato degli speciali bracciali per un'installazione facile e sicura dei collettori orizzontali.

**Non collegare tubazioni a gravità al sistema Wavin QuickStream**

Qualsiasi collegamento aperto (a gravità) a un sistema Wavin QuickStream consentirà l'ingresso di aria con il conseguente rischio di danneggiare gravemente la funzione sifonica. Pertanto questi collegamenti non sono ammessi nel sistema. Successivi ampliamenti all'edificio richiederanno un sistema di scarico delle acque piovane dedicato.

**Collegare a un sistema di scarico a gravità di portata sufficiente**

Per prevenire eventuali blocchi del sistema Wavin QuickStream, l'installatore deve verificare che il sistema di scarico, sia che si tratti di un canale aperto o di un sistema fognario ventilato, sia in grado di smaltire la portata di progetto. Qualora il sistema di scarico esistente abbia una capacità limitata, si prega di contattare il responsabile di progetto o le autorità locali. Nel Capitolo 3.19 sono riportate le indicazioni relative alle capacità di scarico massime.

**Utilizzare prodotti di materiale e delle classi indicate**

Poiché i sistemi sifonici Wavin QuickStream sono sottoposti a pressioni sia negative che positive, oltre che a carichi assiali, è necessario utilizzare solo materiali raccomandati e indicati da Wavin (tubazioni, raccordi, fissaggi e accessori). In caso di scostamenti, contattare il team tecnico di Wavin per consulenza.



Figura 12. Utilizzare solo materiali raccomandati e indicati da Wavin.

## 3.13. Trasporto, stoccaggio e movimentazione

### Tubi

Si prega di fare attenzione ai seguenti punti importanti:

1. Evitare danneggiamenti durante la movimentazione e lo stoccaggio.
2. Stoccare e trasportare i tubi in fasci come forniti.
3. Stoccare e trasportare i tubi scolti dotandoli di adeguati supporti; utilizzare almeno 5 supporti per una lunghezza dei tubi standard di 5 metri.
4. Non scaricare i fasci di tubi facendo scivolare ogni tubo per la sua lunghezza per non correre il rischio di danneggiarne le estremità. Per la stessa ragione, non trascinare i tubi sul terreno o altre superfici.
5. Evitare la concentrazione dei carichi sia durante lo stoccaggio che durante il sollevamento.
6. Utilizzare delle fasce di sollevamento larghe.
7. Durante il sollevamento, utilizzare una traversa per evitare una flessione eccessiva.
8. Non stoccare tubi scolti di altezza superiore a 1 metro.
9. Evitare che i tubi siano esposti a sostanze aggressive e ad alte temperature.
10. Qualora si prevedano lunghi tempi di stoccaggio, coprire i tubi senza tuttavia impedire un'adeguata ventilazione.

Il rispetto delle indicazioni sopra riportate faciliterà l'installazione e assicurerà la qualità ottimale del sistema. Lavorare con tubi sporchi, piegati e danneggiati causa perdite di tempo e influisce negativamente sulla qualità.

### Raccordi e accessori

- Tenere puliti i raccordi:
  - togliendoli dalla confezione appena prima dell'uso,
  - conservandoli dentro agli edifici o in container.
- Conservare sempre i raccordi completi di guarnizione di tenuta in un luogo fresco e al riparo dalla luce diretta del sole.



Figura 14. Togliere i raccordi dalla confezione appena prima dell'uso.

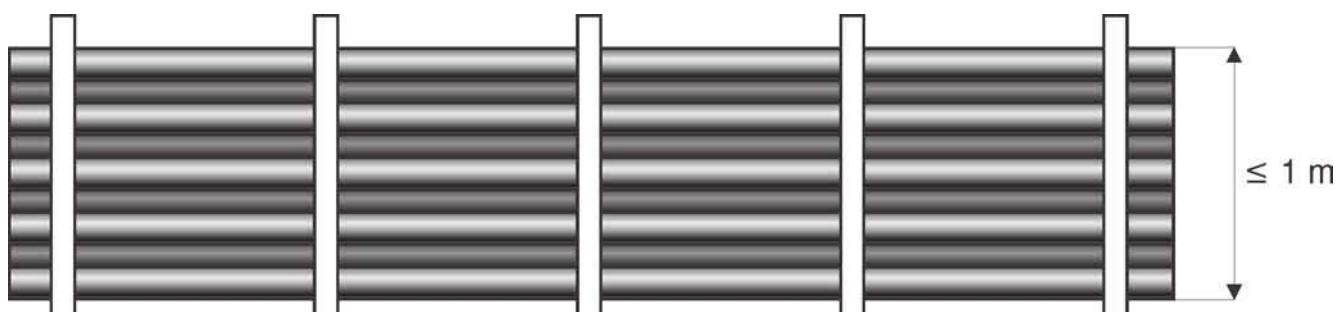


Figura 13. Stoccaggio dei tubi.

## 3.14. Sequenza di installazione raccomandata

### Raccomandazioni generali di installazione

Fintanto che il sistema Wavin QuickStream non è in esercizio, si raccomanda di chiudere i ricettori presenti sul tetto. Questo per impedire che contaminazioni di vario tipo possano penetrare nell'impianto. Una volta terminata la posa dei materiali di copertura e dopo avere liberato tutto il tetto dai calcinacci e scarti di lavorazione, si possono liberare i ricettori. E' assolutamente vietato spazzare la sporcizia dal tetto dentro ai ricettori. Occorre fare particolare attenzione a rimuovere tutti i detriti di cemento. Una volta mescolato con l'acqua, il cemento potrebbe solidificarsi in modo permanente nei tubi, riducendone di molto la capacità di scarico. Se vi è il sospetto che l'impianto sia stato contaminato durante la costruzione, si raccomanda vivamente di pulire l'impianto prima della messa in esercizio.

### Sequenza di installazione

Nella maggior parte dei casi il collettore orizzontale verrà installato al di sotto del tetto. In questa situazione, si consiglia la seguente sequenza:

- Installare dei sistemi di troppopieno di emergenza "provvisori" per prevenire eventuali problemi di acqua sul tetto e all'interno dell'edificio.
- Installare i ricettori Wavin QuickStream nella struttura del tetto nelle posizioni indicate dal progetto. Seguire le istruzioni di installazione riportate nel manuale.
- Tappare il ricettore per impedire la contaminazione del sistema e la penetrazione di acqua nell'impianto durante le opere di costruzione.
- Installare il materiale di copertura e fissare il ricettore ad esso.
- Installare il sistema di fissaggio a binario secondo il progetto (vedi cap. 3.17).
- Installare il collettore orizzontale e i tubi di collegamento del ricettore, quindi installare la tubazione verticale secondo i disegni forniti. Utilizzare bracciali a punto fisso dove indicato nel progetto.
- Controllare il sistema di staffaggio per verificare il punto fisso e/o il punto scorrevole.
- Collegarsi ai pozzetti di scarico.
- Controllare che lo scarico sia privo di ostruzioni e con una sufficiente portata (vedi tabella 11 cap. 3.19).
- Procedere alla messa in esercizio eseguendo una prova in pressione (vedi cap. 3.20).
- Pulire la superficie del tetto.
- Liberare i ricettori Wavin QuickStream.
- Smontare i dispositivi "provvisori" di troppopieno di emergenza, realizzati al fine di evacuare l'acqua delle eventuali precipitazioni che potrebbero verificarsi durante la realizzazione del sistema Wavin QuickStream.
- Tale dispositivo provvisorio sarà sostituito da un sistema permanente installato alla quota di progetto fornita dal team tecnico Wavin.

I tratti di tubi nel pavimento e/o nelle pareti vanno sottoposti a prova in pressione prima di procedere alla colata del calcestruzzo. Per impedire che della malta penetri nel sistema, questi tratti di tubi vanno tappati accuratamente. Le estremità dei tubi aperti vanno protette da eventuali danneggiamenti con dei tappi in PE.

## 3.15. Installazione dei ricettori

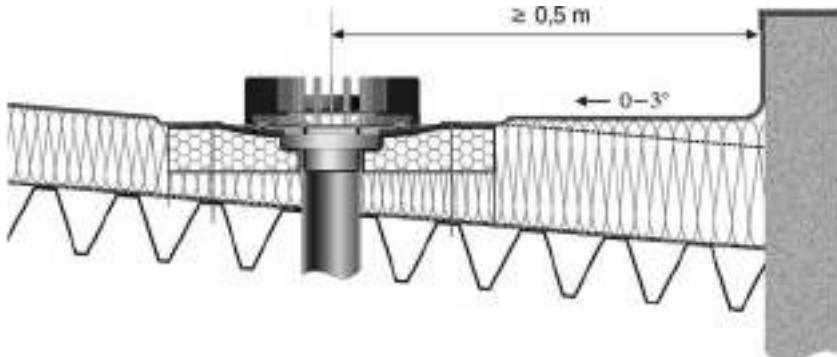


Figura 15. Ubicazione del ricettore ad almeno 0,5 m dai cornicioni (pendenza di 0-3 gradi).

### Raccomandazioni generali di installazione per i ricettori

Uno dei componenti chiave in un sistema di scarico pluviale sifonico sono i ricettori. I ricettori vanno posizionati esattamente come indicato nella planimetria del tetto fornita da Wavin.

Tutti i ricettori vanno posizionati nei punti più bassi del tetto, ma ad almeno 0,5 metri dai cornicioni. Se il livello dei cornicioni è più basso del livello dei ricettori, la superficie del tetto tra i ricettori e i cornicioni va riempita per ottenere una pendenza da 0 a 3 gradi in direzione dei ricettori. Tutti i punti bassi del tetto devono essere provvisti di ricettore.

Tutti i ricettori Wavin QuickStream sono provvisti di deflettori per impedire che l'aria venga aspirata nel sistema di tubazioni. La rimozione dei deflettori o dei tappi di pulizia ridurrà drasticamente la capacità di scarico.

Qualora sia necessario provvedere all'isolamento, si può utilizzare l'isolamento del tetto già esistente o degli speciali blocchi isolanti reperibili presso Wavin.

In condizioni climatiche particolari, può essere necessario installare un sistema di riscaldamento antighiaccio aggiuntivo sui ricettori.

In tutti i casi, si deve impedire mediante un opportuno fissaggio che il movimento e le vibrazioni vengano trasmessi ai tubi terminali dei ricettori. Le istruzioni sono riportate nel capitolo 3.17.

Di seguito i passaggi più importanti per una corretta installazione dei ricettori:

1. Controllare che l'anello di tenuta piatto all'estremità della filettatura del connettore del ricettore sia posizionato correttamente. Avvitare il connettore del ricettore sull'uscita filettata. Per ottenere un collegamento stagno, sarà sufficiente serrare a fondo manualmente. Qualora sia necessario un sistema di riscaldamento antighiaccio, posizionare l'elemento riscaldante sul connettore del ricettore prima dell'avvitamento. Il ricettore Wavin QSPE 75 è dotato di un tubo di uscita di 75 mm, pertanto non occorre nessun connettore aggiuntivo.
2. Tagliare un pezzo dell'isolamento nel punto in cui verrà posizionato il ricettore (nota: le dimensioni dei blocchi isolanti possono variare). Utilizzare il blocco isolante come misura.
3. Collocare il blocco isolante nello spazio libero ricavato nell'isolamento del tetto. Il blocco isolante può essere posizionato a circa 10 mm più in basso dell'isolamento che lo circonda, ma mai più in alto. Se necessario, aggiungere materiale isolante per ottenere la quota adeguata.
4. Smontare la parte superiore (flangia/ protezione antifoglie) e mettere da parte i componenti smontati per il successivo rimontaggio.
5. Installare il ricettore.

### Ricettore per membrana

Fissare il ricettore al tetto con 4 viti. Comprimendo la membrana di copertura tra la flangia e la tazza di scarico si ottiene la tenuta. Controllare attentamente che gli anelli di tenuta (se presenti) siano correttamente posizionati e che non vi sia della sporcizia nell'area di serraggio. Se nel punto di posizionamento del ricettore vi è una giunzione di due membrane del tetto, occorre in primo luogo fissare nel ricettore un riquadro di membrana da 0,6 a 1 metro. Nel punto di posizionamento del ricettore occorre ritagliare un pezzo di membrana più piccolo di quello fissato nel ricettore. Infine la membrana di copertura fissata nel ricettore può venire saldata alla membrana di copertura posizionata sul tetto.

### Ricettore per tetti in bitume

Posizionare il ricettore nel substrato di bitume, se presente. Fissare il ricettore al tetto con 4 viti. Sgrassare le parti in acciaio inox con un solvente adatto. Saldare a caldo lo strato superiore di bitume alla piastra in acciaio inox del ricettore. Fare attenzione ad usare un calore sufficiente a creare un legame tra lo strato superiore e il substrato attraverso i fori della piastra del ricettore.

## Ricettore per grondaia

Il ricettore per grondaia viene fissato alla grondaia in metallo con una flangia di supporto e dei bulloni. La tenuta è garantita da guarnizioni in gomma posizionate su entrambe le superfici della grondaia compressa tra la flangia di supporto e la tazza del ricettore.

La versione di ricettore per grondaia con fogli metallici può venire saldata direttamente al materiale della grondaia.

6. Inserire bene il tappo di plastica in dotazione nel ricettore per impedire che penetri della sporcizia nel sistema durante i lavori di costruzione.
7. Eseguire il collegamento al collettore orizzontale secondo il progetto.
8. Pulire accuratamente tutto il tetto prima di mettere in funzione il sistema.
9. Togliere i tappi da tutti i ricettori e riassemblare la parte superiore. Stringere manualmente i dadi o le viti. I dadi vanno successivamente stretti con una chiave dinamometrica regolata tra 5 e 12 Nm (in funzione del tipo di ricettore).



Figura 16. Anello troppopieno d'emergenza Wavin per convertire un ricettore standard in un ricettore per troppopieno d'emergenza.

## Installazione dei ricettori in un sistema di troppopieno di emergenza

Qualora il sistema sifonico Wavin Quick-Stream sia stato progettato per un sistema di troppopieno di emergenza, vanno tenute presenti le seguenti norme di installazione.

- È possibile installare un ricettore Wavin QuickStream standard al livello superiore richiesto collocando, ad esempio, un blocco isolante o un anello dell'altezza desiderata sotto al ricettore.
- Wavin dispone di speciali anelli in plastica per i suoi ricettori QSMP 75 e QSPE 75, facili da tagliare all'altezza desiderata seguendo le istruzioni riportate sull'esterno dell'anello (vedi fig.16).
- Preferibilmente il ricettore per troppopieno d'emergenza non va collocato al livello più basso del tetto per evitare il rischio di inquinamento e per assicurare un flusso di acqua libero tra i ricettori del sistema pluviale Wavin QuickStream standard.
- Il progettista del tetto o dell'edificio dovrà fornire l'altezza dell'afflusso del sistema di troppopieno d'emergenza. Wavin fornirà il livello minimo del sistema di troppopieno di emergenza. Solitamente l'altezza di posizionamento dei ricettori del sistema di emergenza è di circa 30-55 mm più in alto dei ricettori del sistema sifonico pluviale standard.
- Lo scarico del sistema di tubazioni del troppopieno d'emergenza deve essere visibile e al di sopra del piano di calpestio esterno all'edificio.

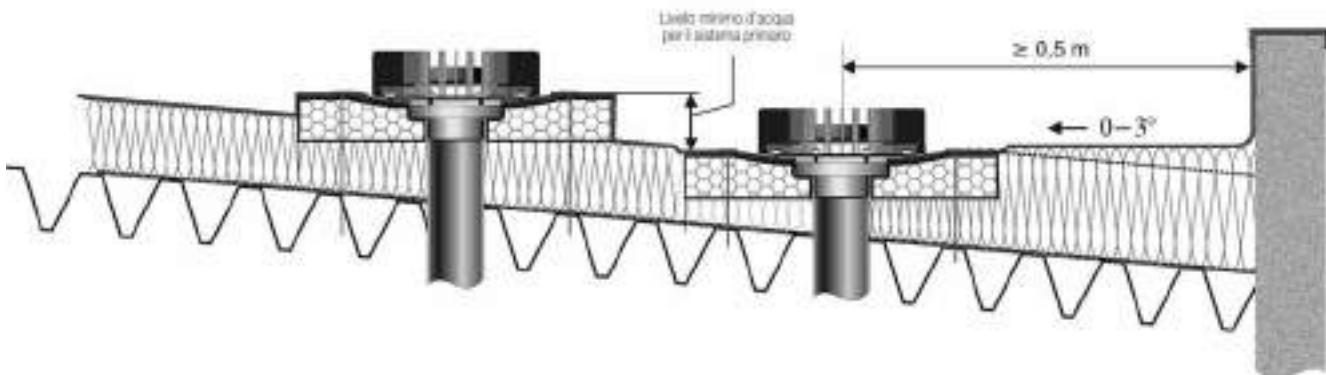


Figura 17. Ricettore, sistema primario e di emergenza posizionato nella pendenza del tetto utilizzando un blocco isolante.

### Tipi di ricettori

I ricettori Wavin QuickStream sono disponibili in diverse misure e materiali.

Inoltre sono disponibili tre diversi modelli in funzione del materiale di copertura del tetto e in presenza di grondaie.

### Tipi a membrana

Comprimendo la membrana di copertura tra due flange si ottiene la tenuta. Questo tipo di ricettore è installabile direttamente sulle membrane di copertura più comuni, come PVC, EPDM ecc.

### Tipi per tetti in bitume

Questo tipo di ricettore viene fornito con una flangia in acciaio inox sulla quale è possibile saldare direttamente a caldo la membrana di copertura in bitume.

### Tipo a grondaia

Questi ricettori sono progettati per l'installazione in grondaie metalliche. La tenuta è garantita dalle guarnizioni in EPDM posizionate su entrambe le superfici della grondaia e compresse tra la flangia di supporto e la tazza di scarico.

È disponibile una vasta gamma di accessori per situazioni specifiche, come:

- Blocchi isolanti in polistirolo espanso
- Barriere antiumidità
- Elementi riscaldanti elettrici antighiaccio
- Raccordi filettati diritti per ricettori e raccordi a 90°.

### Tipologia Ricettore

#### Range Diametro terminali verticali

Nome ricettore	Versione membrana	Versione Bitume	Versione grondaia	DE min	DE max
QS-M-75-260	X	X	X	40	75
QS-M-75-400	X	X	X	40	75
QS-PE-75	X	X	X	40	75
QS 56	X	X		40	63

## 3.16. Ricettore QS-PE-75 e QS-M-75

Wavin offre una vasta gamma di ricettori per il drenaggio sifonico delle acque meteoriche da tetto, sia in materiale plastico che in acciaio. Tutti i ricettori sono testati in conformità alla norma DIN EN 1253.

### 3.16.1. Ricettore QS-PE-75

**Materiale:** Polietilene (PE)

**Modelli:** Bitume

Membrana

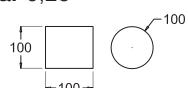
**Connessione:** Tubazione in PE 75 millimetri. Connessione tramite manicotto elettrico saldatura testa a testa

**Normativa:** DIN EN 1253

**Performance:** 17,2 l/s (55 mm)

**Coefficiente di resistenza:** 0,26

**Apertura sul tetto:**

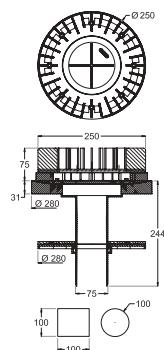


**Coperture approvate:** PVC 1,5 mm

Bitume 4,0 mm

Bitume 5,0 mm (Con piastra di collegamento)

FPO 1,8 mm



*Prestazioni QS-PE-75 (in accordo alla DIN EN 1253)*

**Accessori QS-PE-75:**

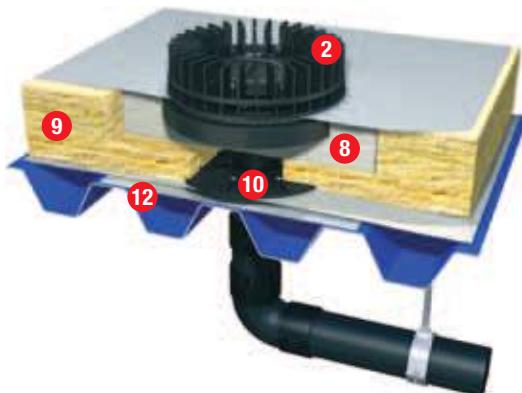


Anello troppo pieno d'emergenza

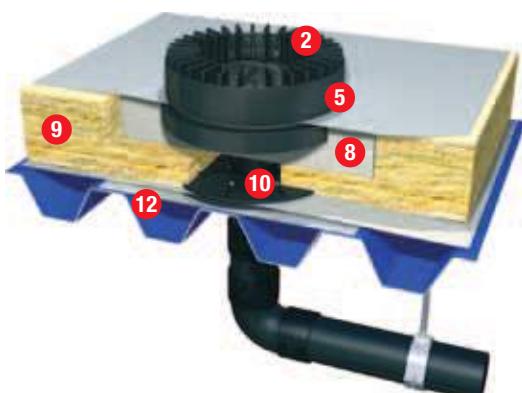


Elemento riscaldante elettrico  
antighiaccio 230 V/18 W ID 140 mm

## 3.16.1.1. Esempio di Installazione



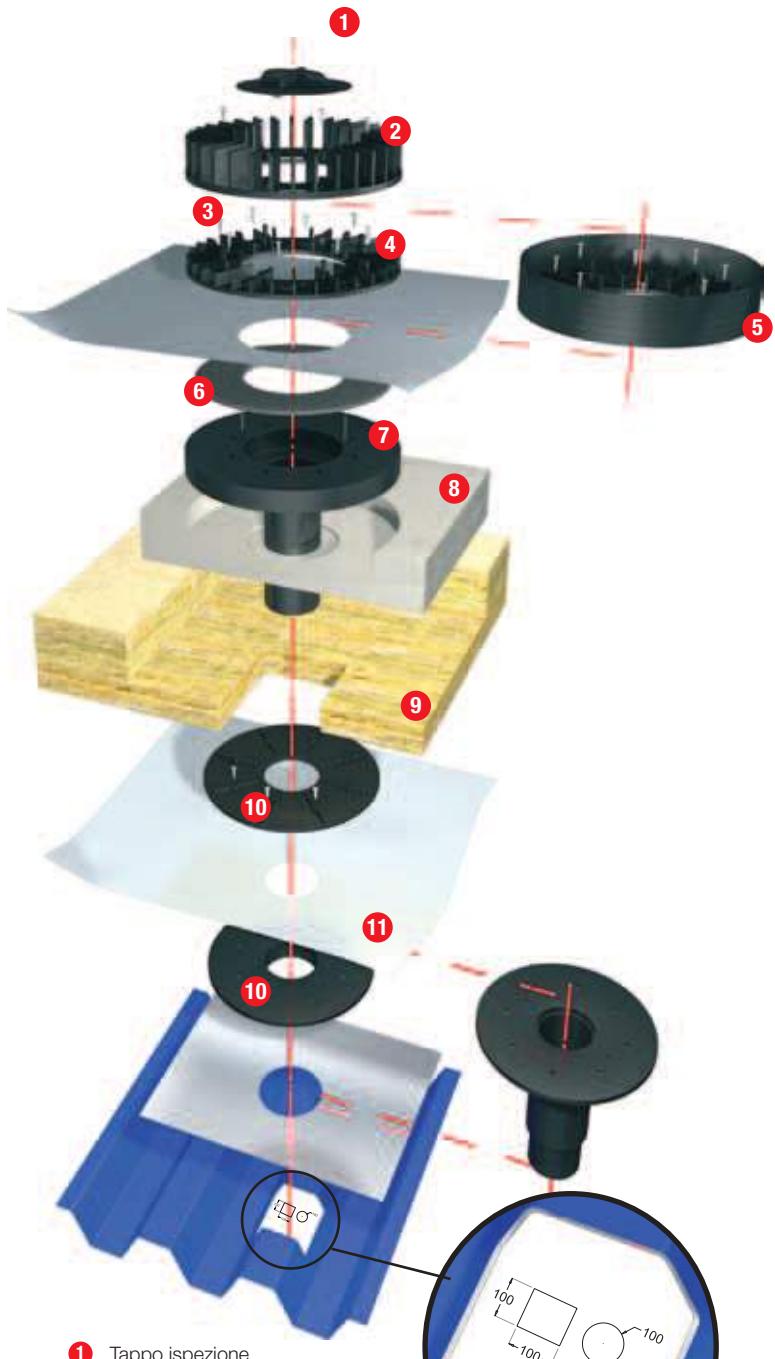
QS-PE-75 Sistema principale



QS-PE-75 Sistema di emergenza



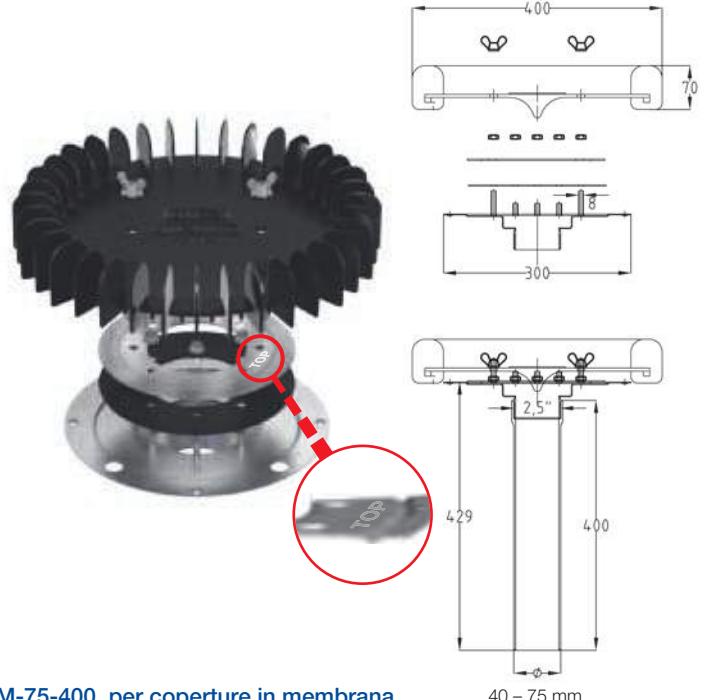
QS-PE-75 su tetto verde



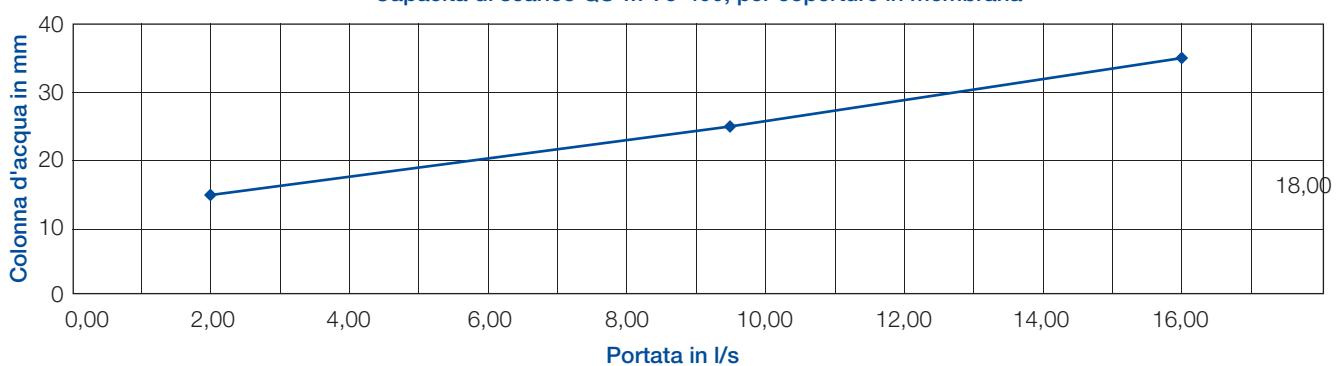
- ① Tappo ispezione
- ② Alettatura antivortice
- ③ Vite
- ④ Flangia di fissaggio superiore
- ⑤ Anello troppo pieno d'emergenza
- ⑥ Flangia inferiore
- ⑦ Tazza di scarico e connettore in PE
- ⑧ Blocco isolante
- ⑨ Isolante termico
- ⑩ Flangia con barriera al vapore
- ⑪ Foglio per barriera al vapore
- ⑫ Copertura

## 3.16.2. Ricettore QS-M-75-400, per coperture in membrana

**Materiale:** Acciaio Inox - Alluminio  
**Connessione:** Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm  
**Normativa:** DIN EN 1253  
**Performance**  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
**Coefficiente di resistenza:** 0,55  
**Apertura sul tetto:**



Capacità di scarico QS-M-75-400, per coperture in membrana



Prestazioni QS-M-75-400, per coperture in membrana (DIN EN 1253)

Accessori QS-M-75-400, per coperture in membrana:

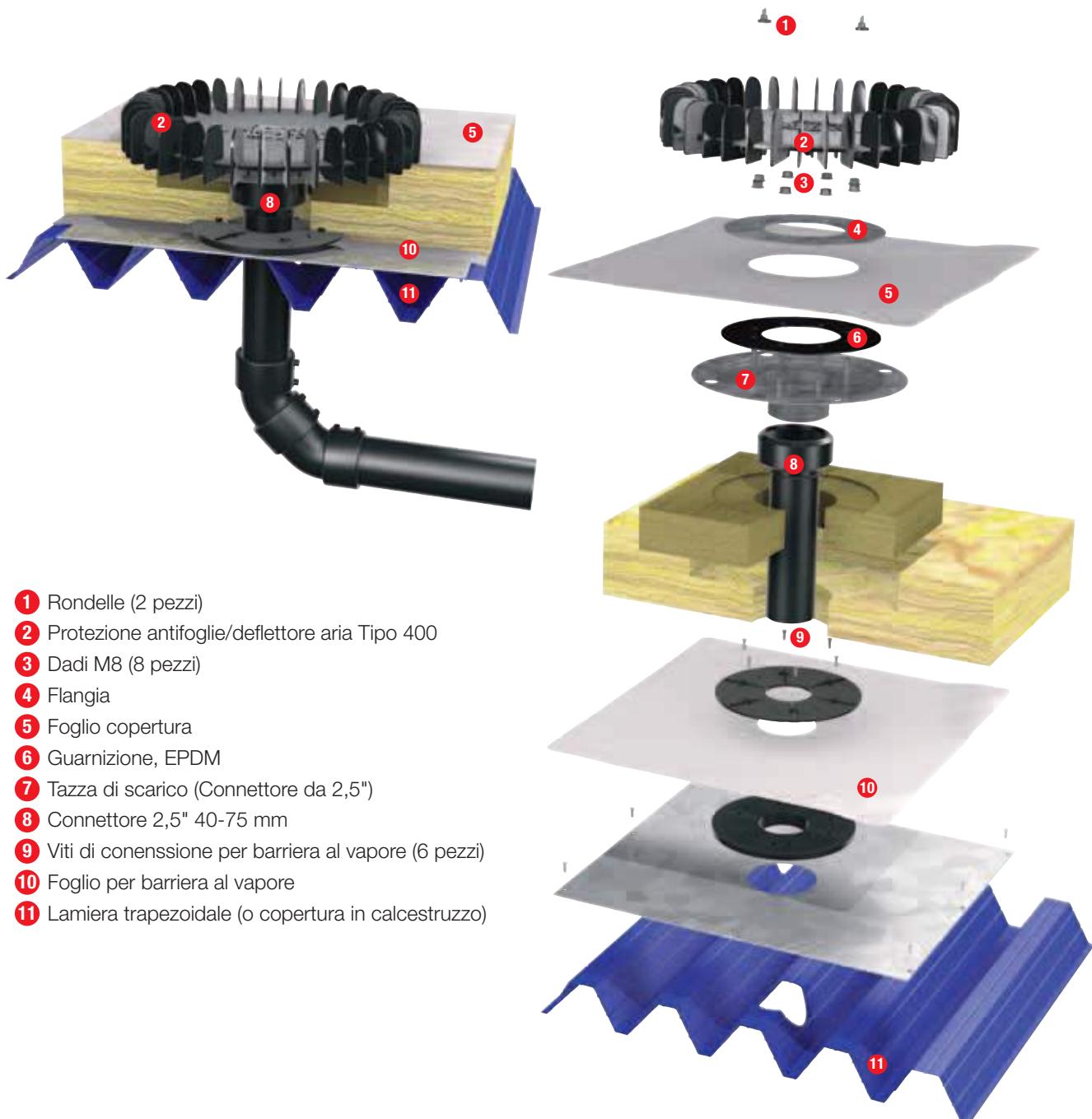


Elemento riscaldante elettrico  
antighiaccio 230V/18 W ID 140mm



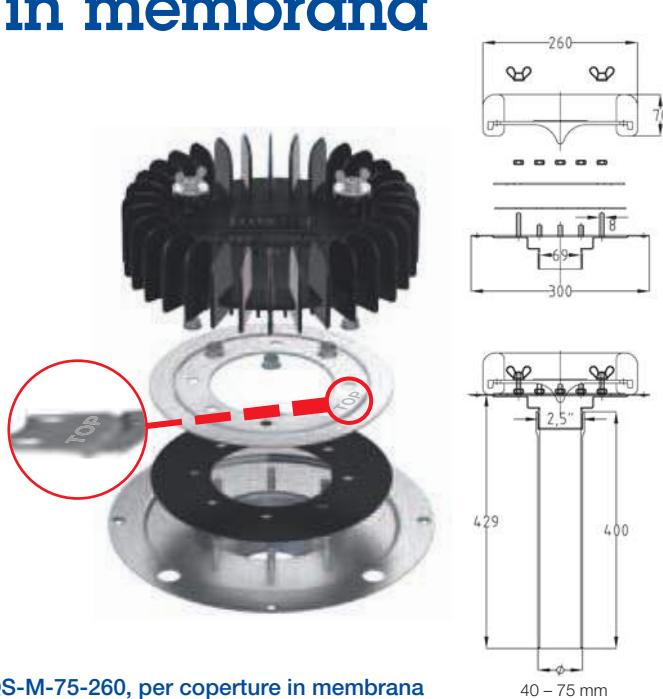
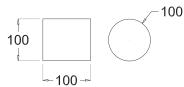
Connettore 40 - 75 mm

### 3.16.2.1. Esempio di installazione Ricettore QS-M-75-400, per coperture in membrana

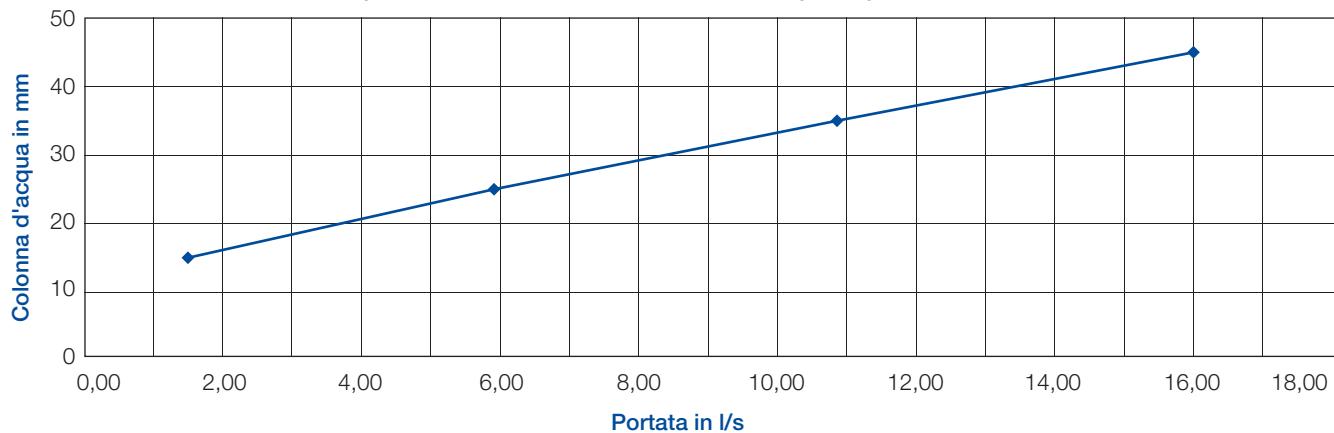


## 3.16.3. Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana

Materiale:	Acciaio Inox - Alluminio
Connessione:	Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm
Normativa:	DIN EN 1253
Performance	
(colonna d'acqua 35 mm):	16,0 l/s
Coefficiente di resistenza:	0,55
Apertura sul tetto:	



Capacità di scarico Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana



Prestazioni Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana (DIN EN 1253)

Accessori QS-M-75-260, per coperture in membrana:



Elemento riscaldante elettrico  
antighiaccio 230V/18 W ID 140mm



Connettore 40 - 75mm

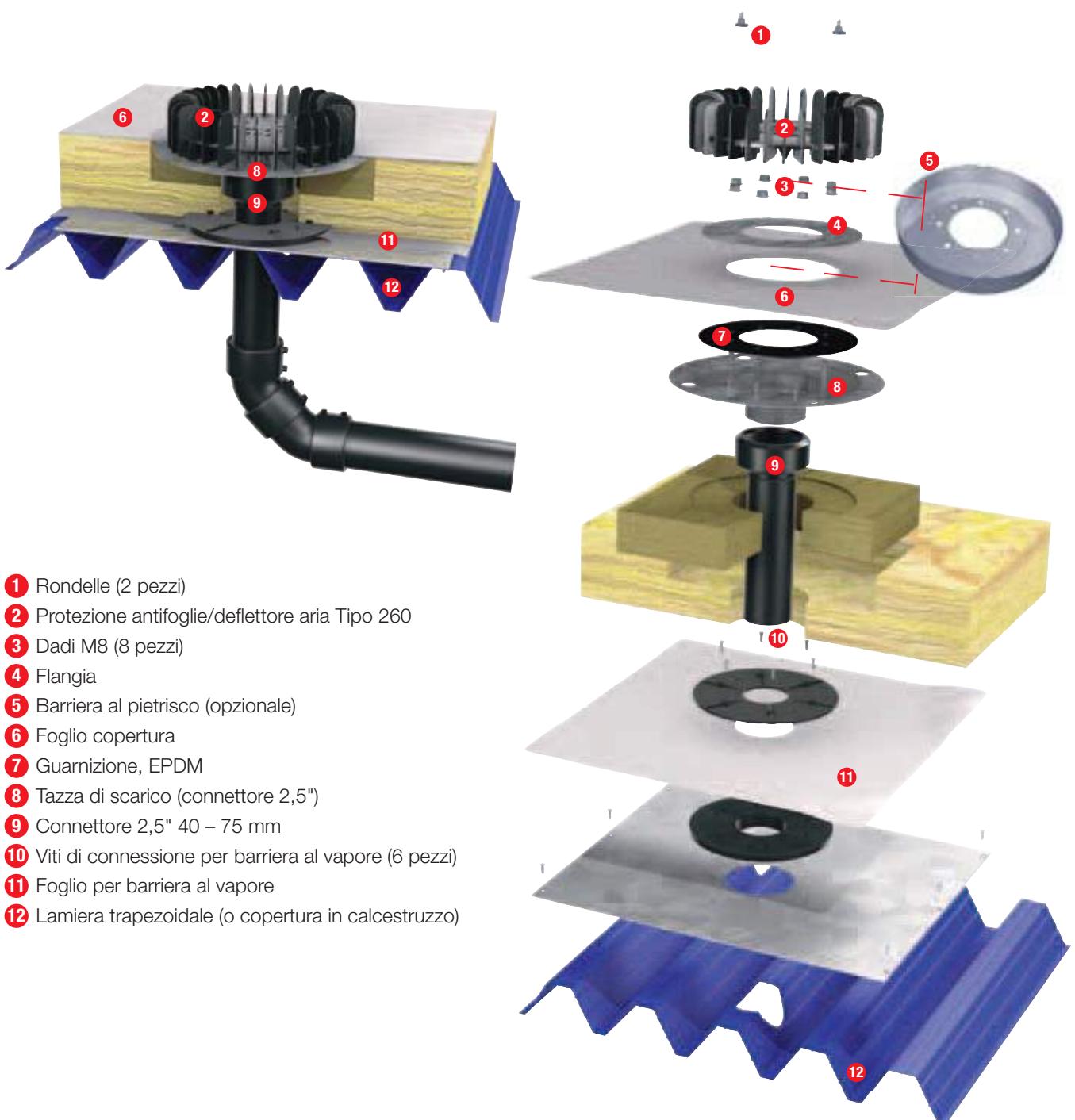


Barriera al pietrisco  
44,5 mm



Anello paraghiaccia D300

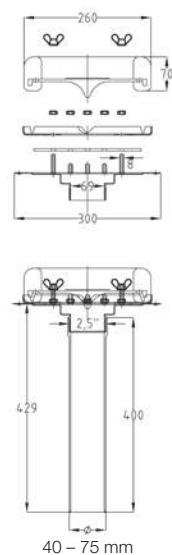
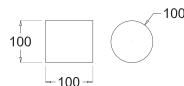
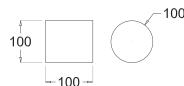
### 3.16.3.1. Esempio di installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana



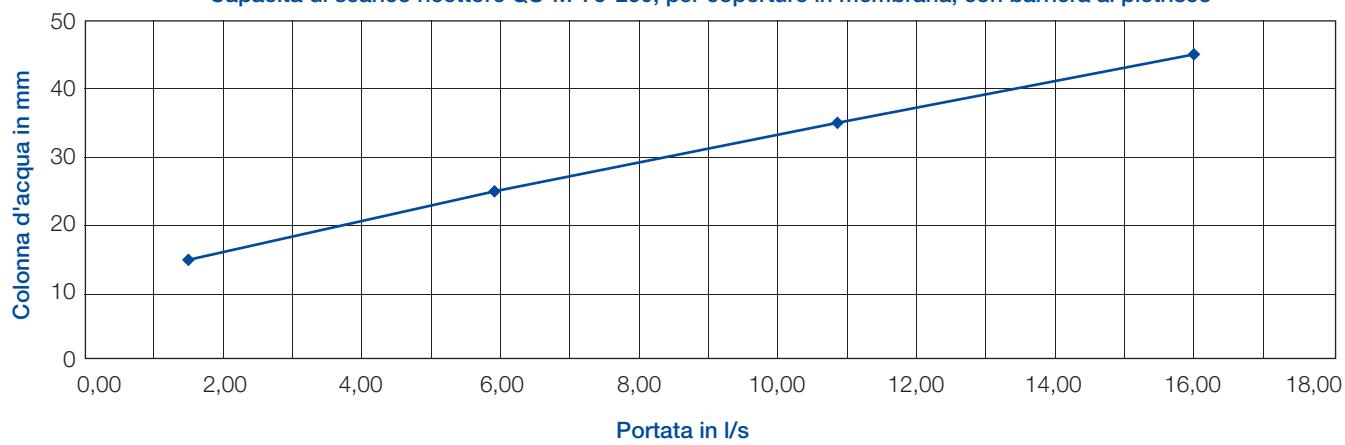
- ① Rondelle (2 pezzi)
- ② Protezione antifoglie/deflettore aria Tipo 260
- ③ Dadi M8 (8 pezzi)
- ④ Flangia
- ⑤ Barriera al pietrisco (opzionale)
- ⑥ Foglio copertura
- ⑦ Guarnizione, EPDM
- ⑧ Tazza di scarico (connettore 2,5")
- ⑨ Connettore 2,5" 40 - 75 mm
- ⑩ Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- ⑪ Foglio per barriera al vapore
- ⑫ Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

## 3.16.4. Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana, Barriera al pietrisco

**Materiale:** Acciaio Inox - Alluminio  
**Connessione:** Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm  
**Normativa:** DIN EN 1253  
**Performance**  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
**Coefficiente di resistenza:** 0,55  
**Apertura sul tetto:**



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana, con barriera al pietrisco



Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana (DIN EN 1253)

Accessori ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana, barriera al pietrisco:



Elemento riscaldante elettrico antighiaccio 230V/18 W ID 140mm

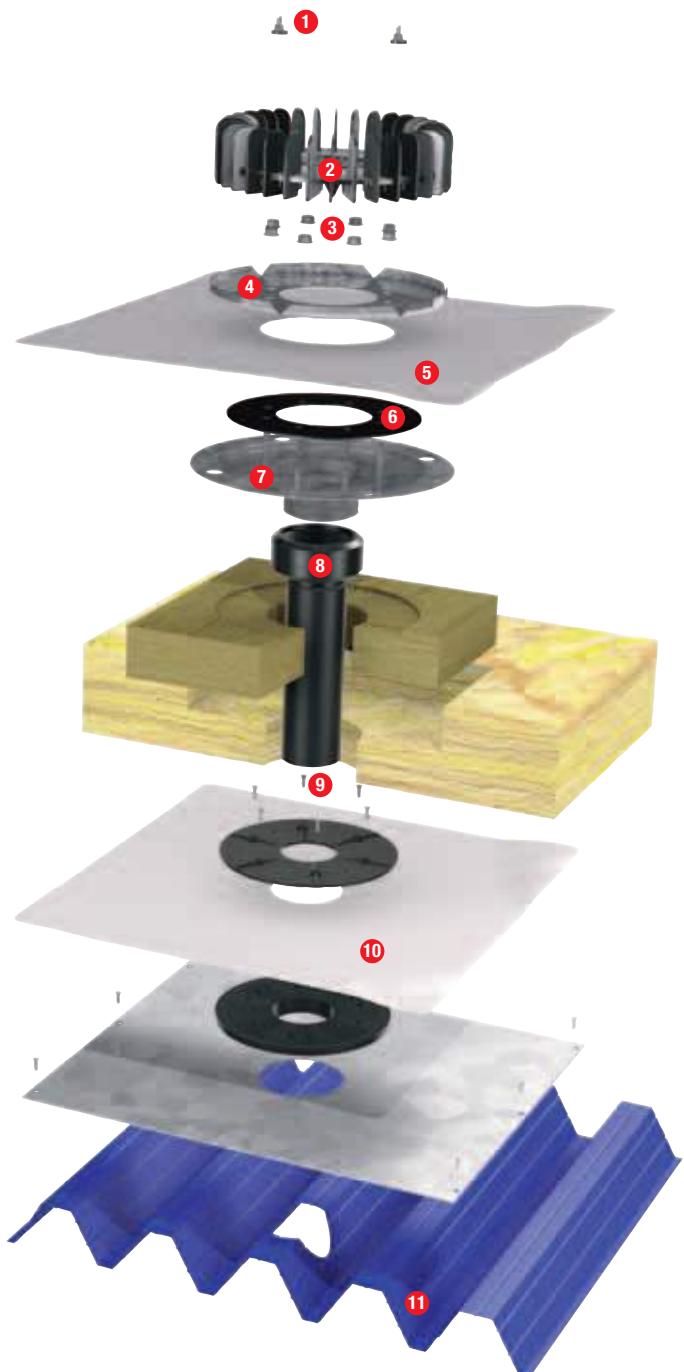
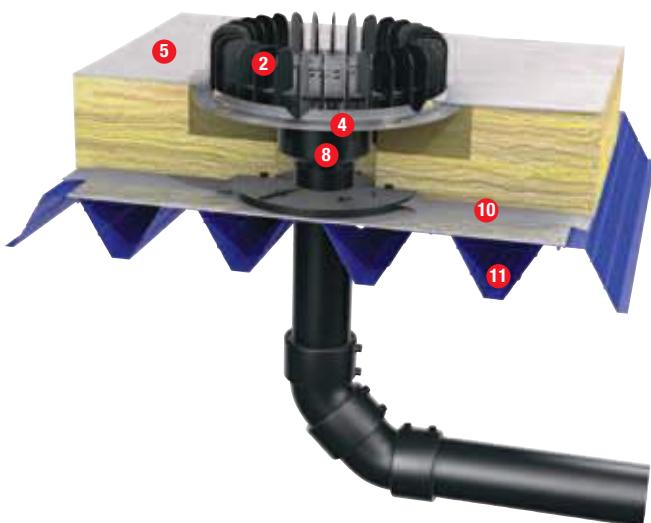


Connettore 40 - 75mm



Anello paraghiaccia D300

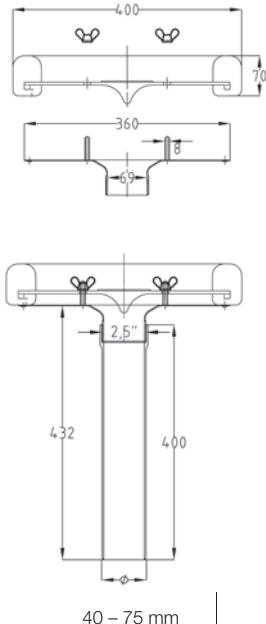
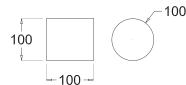
### 3.16.4.1. Esempio installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana Barriera al pietrisco



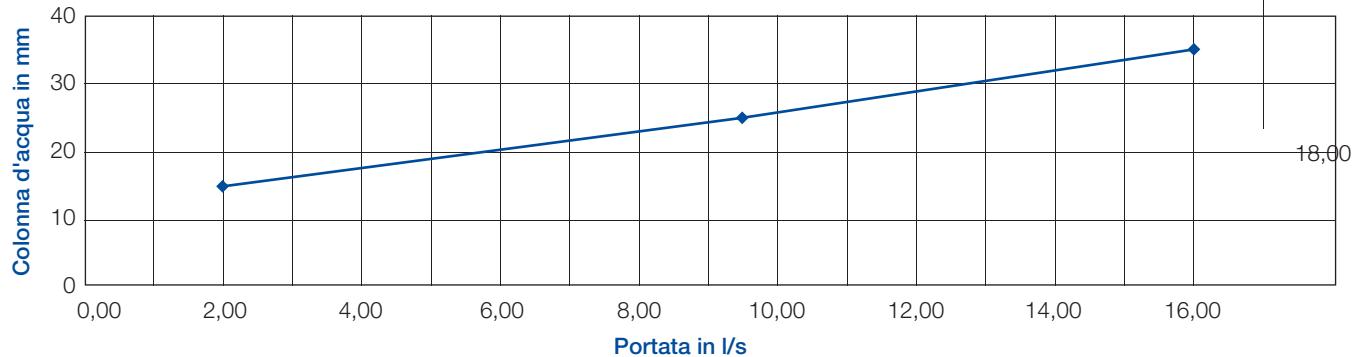
- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Protezione antifoglie/deflettore aria Tipo 260
- 3 Dadi M8 (8 pezzi)
- 4 Barriera al pietrisco
- 5 Foglio copertura
- 6 Guarnizione, EPDM
- 7 Tazza di scarico (connettore 2,5")
- 8 Connettore 2,5" 40 – 75 mm
- 9 Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- 10 Foglio per barriera a vapore
- 11 Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

## 3.16.5. Ricettore QS-M-75-400, per coperture in bitume

**Materiale:** Acciaio Inox - Alluminio  
**Connessione:** Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm  
**Normativa:** DIN EN 1253  
**Performance**  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
**Coefficiente di resistenza:** 0,55  
**Apertura sul tetto:**



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-400, per coperture in bitume



Prestazioni ricettore QS-M-75-400, per coperture in bitume (DIN EN 1253)

Accessori ricettore QS-M-75-400, per coperture in bitume:

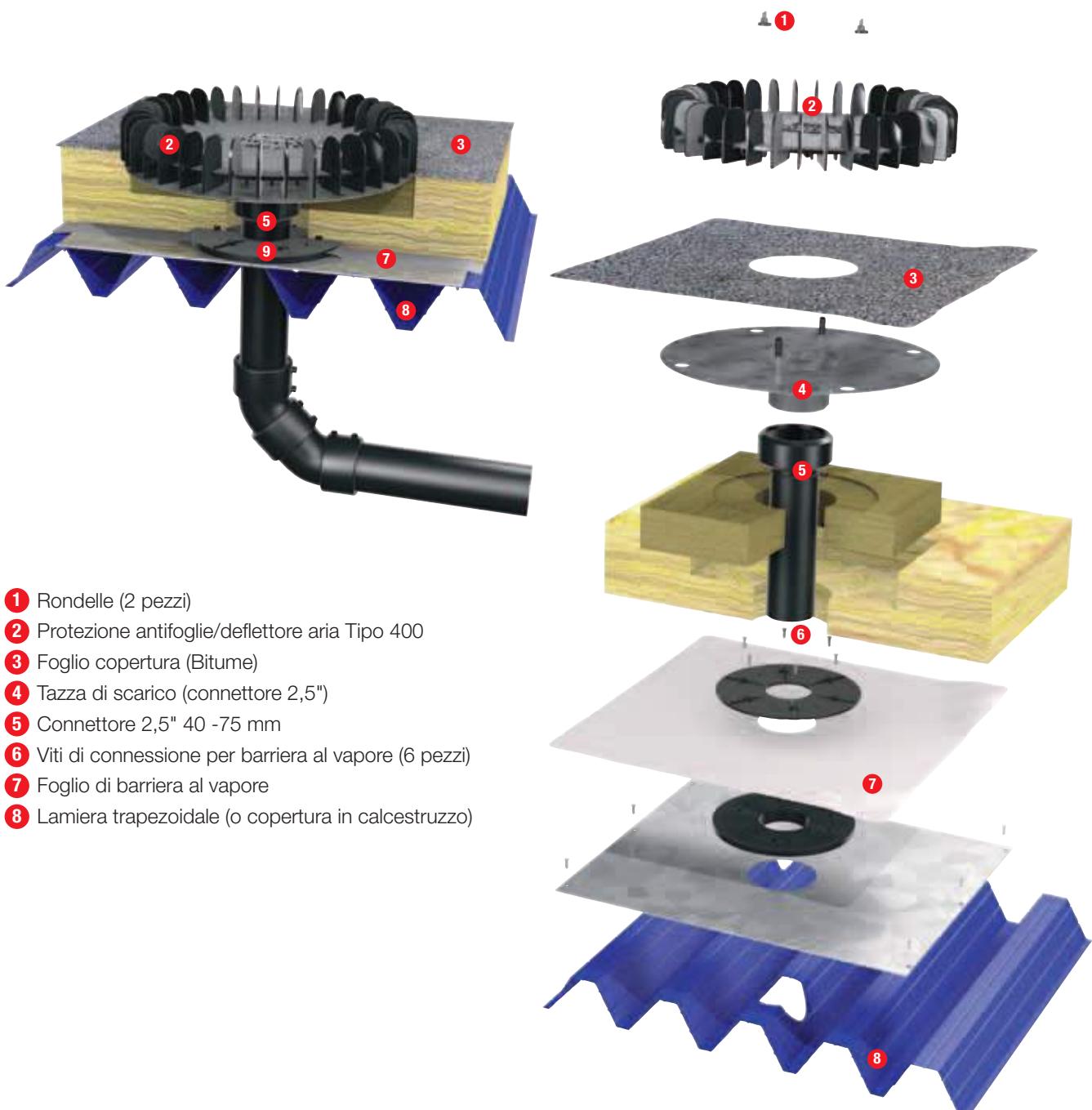


Elemento riscaldante elettrico  
antighiaccio 230V/18 W ID 140mm



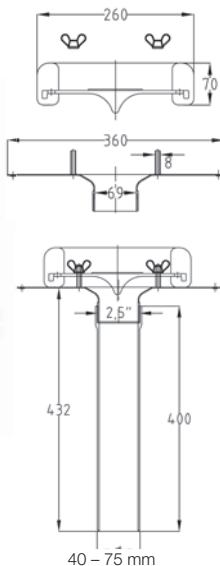
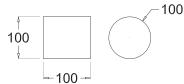
Connettore 40 - 75mm

### 3.16.5.1. Esempio installazione Ricettore QS-M-75-400, per coperture in bitume

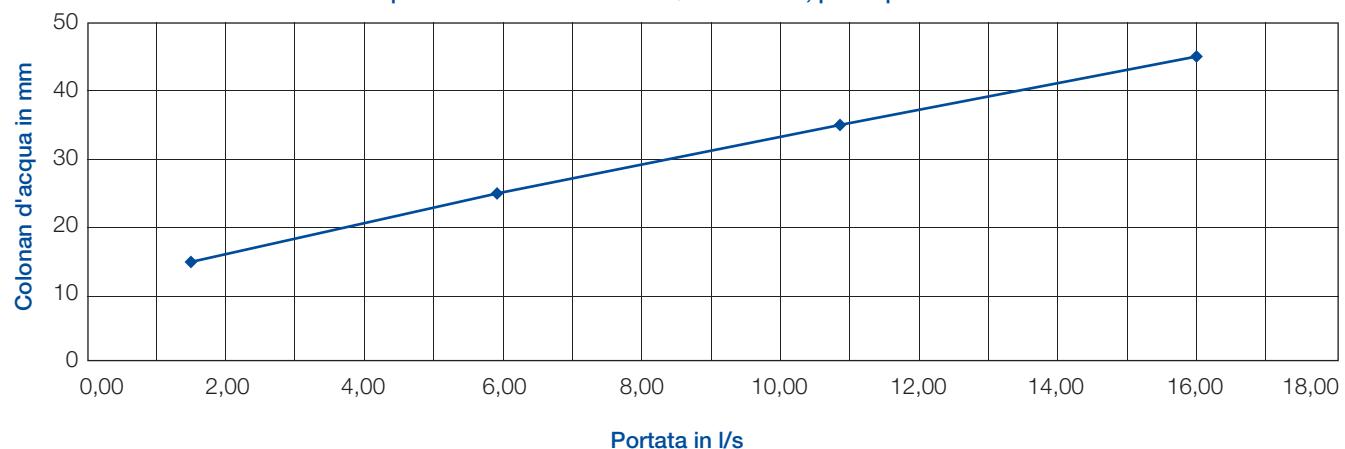


## 3.16.6. Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume

<b>Materiale:</b>	Acciaio Inox - Alluminio
<b>Connessione:</b>	Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm
<b>Normativa:</b>	DIN EN 1253
<b>Performance</b> (colonna d'acqua 35 mm):	16,0 l/s
<b>Coefficiente di resistenza:</b>	0,55
<b>Apertura sul tetto:</b>	



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume



Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume (DIN EN 1253)

### Accessori ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume:



Elemento riscaldante elettrico  
antighiaccio 230V/18 W ID 140mm



Connettore 40 - 75mm

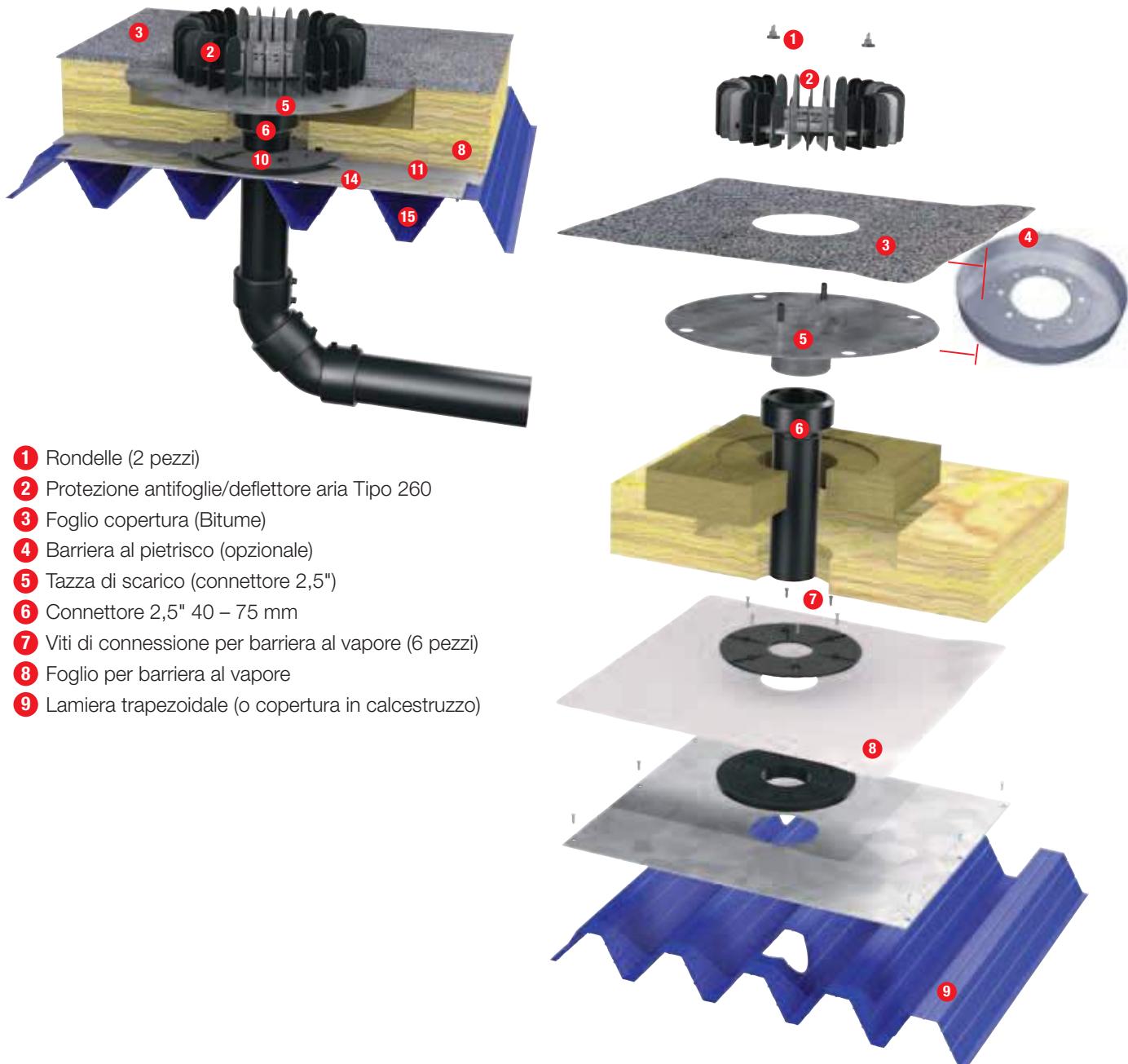


barriera al pietrisco  
44,5 mm



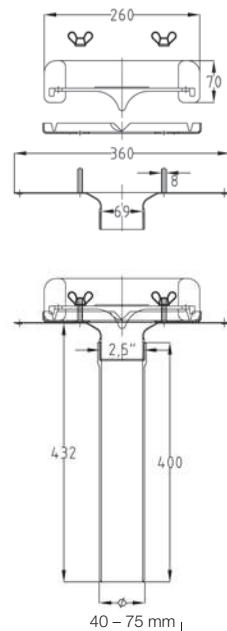
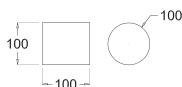
Anello paragliaia D300

## 3.16.6.1. Esempio installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume

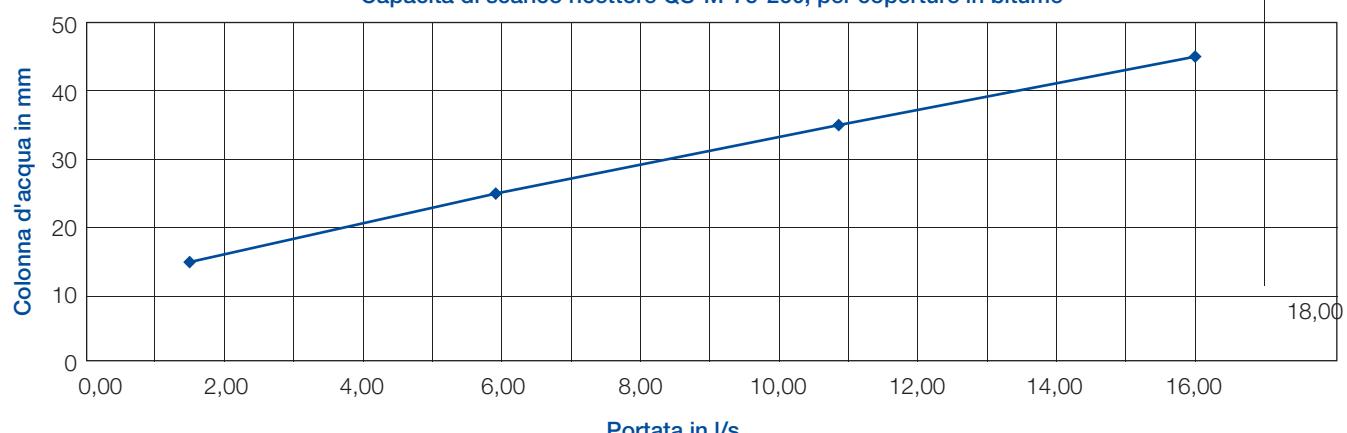


## 3.16.7. Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume, Barriera al pietrisco

Materiale:	Acciaio Inox - Alluminio
Connessione:	Filettatura esterna da 2,5", connessione 40 - 75 mm
Normativa:	DIN EN 1253
Performance	
(colonna d'acqua 35 mm):	16,0 l/s
Coefficiente di resistenza:	0,55
Apertura sul tetto:	



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume



Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume (DIN EN 1253)

Accessori ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume:



Elemento riscaldante elettrico anti-ghiaccio 230V/18 W ID 140mm

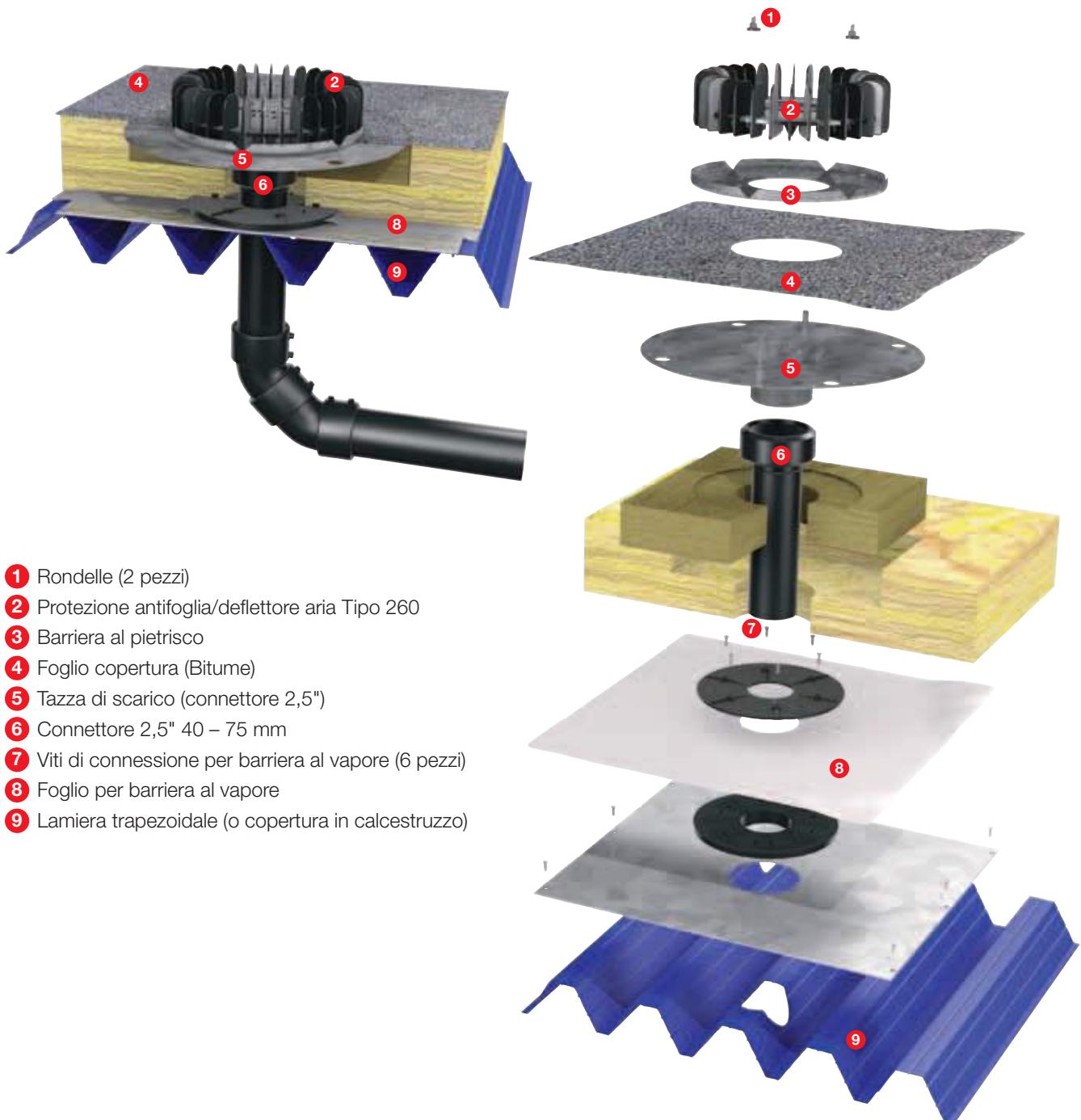


Connettore 40 - 75mm



Anello paraghiaccia D300

### 3.16.7.1. Esempio installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume, Barriera al pietrisco



## 3.16.8. Ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda

**Materiale:** Acciaio Inox - Alluminio

**Connessione:** Filettatura esterna da 2,5",  
connessione 40 - 75 mm

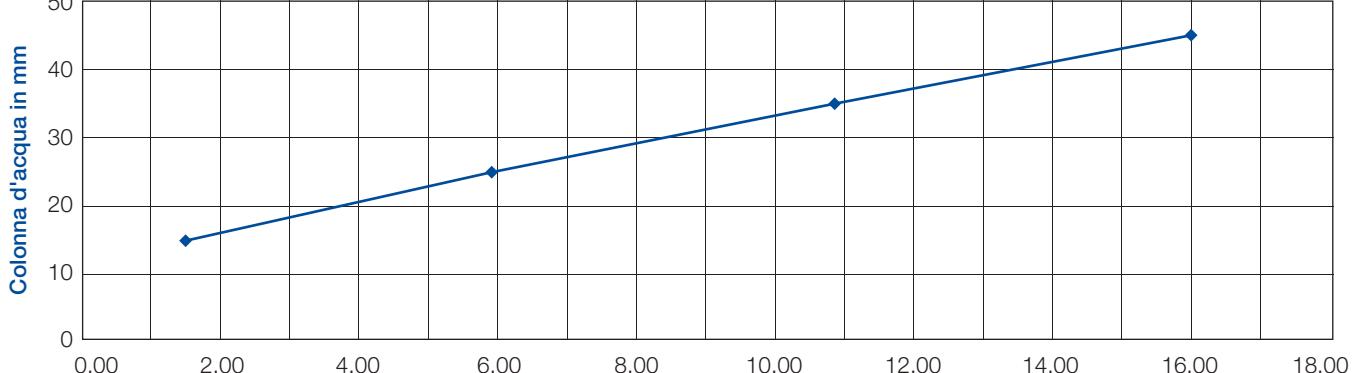
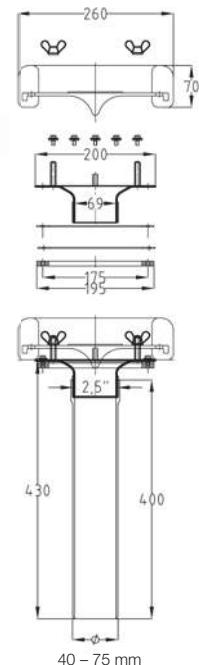
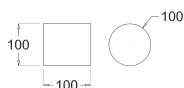
**Normativa:** DIN EN 1253

**Performance**

(colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s

**Coefficiente di resistenza:** 0,55

**Apertura sul tetto:**



Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda (DIN EN 1253)

Accessori ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda:



Connettore 40 - 75mm

### 3.16.8.1. Esempio di installazione ricettore per canale di gronda



- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Corpo ricettore Tipo 260
- 3 Bulloni per flange
- 4 Scarico (connettore 2,5")
- 5 Guarnizione superiore, EPDM
- 6 Canale di gronda
- 7 Guarnizione inferiore, EPDM
- 8 Controflangia
- 9 Connettore 2,5" 40 – 75 mm

### Barriere antiumidità

Su richiesta, Wavin può fornire delle flange con barriera antivapore.

Un anello in gomma assicura la tenuta stagna al connettore, mentre il foglio verrà fissato tra le parti della flangia.



Figure 34. Barriere antiumidità.

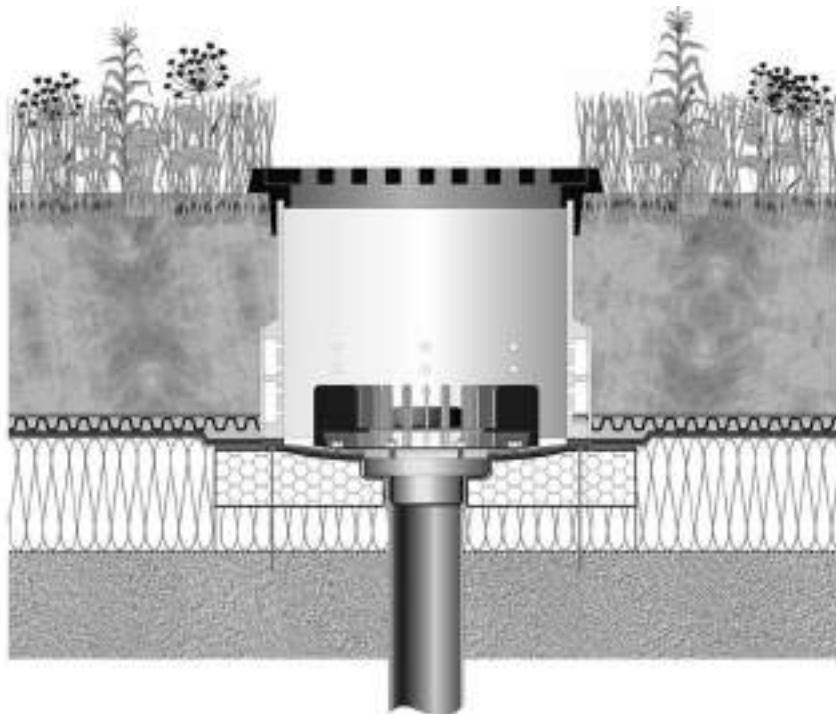


Figura 35. Prolunga e copertura per installazione su tetto verde.

### Ricettori Wavin QuickStream su tetti verdi e aree di parcheggio

Wavin ha sviluppato delle speciali prolunghe forate DN 315 avvolte in geotessile che possono venire collocate attorno ai ricettori QuickStream. La prolunga può essere tagliata all'altezza desiderata, con un'altezza minima di 200 mm. La grata non deve essere posizionata più in alto della superficie adiacente. A seconda della situazione di carico, sono disponibili varie coperture con grate. La prolunga non può sostenere un carico superiore a 15000 N. Prima di procedere al montaggio, l'installatore deve assicurarsi che la struttura del tetto possa sostenere il carico sovrastante. Per le aree di parcheggio è disponibile una struttura simile. Si prega di contattare Wavin per ulteriori dettagli.

### Elementi riscaldanti elettrici anti-ghiaccio

È possibile dotare i ricettori Wavin QuickStream con un sistema di riscaldamento elettrico automatico. Il sistema di riscaldamento impedisce l'occlusione del ricettore in caso di grandine o neve. Una sonda di temperatura incorporata farà accendere automaticamente la piastra termica quando la temperatura ambiente scende al di sotto di + 4 °C.

L'elemento riscaldante (vedi fig. 37) viene posto tra la superficie esterna della tazza di scarico e il blocco di isolamento termico. (Vedi anche il capitolo 3.18).

Ogni elemento riscaldante consuma 3 Watt in modalità stand-by e 18 Watt durante il riscaldamento. La tensione è monofase 230 VAC.



Figura 36. Elemento riscaldante.

## 3.17. Giunzione del sistema di tubazioni

### Taglio dei tubi PE

Per tagliare tubi in PE utilizzare la tagliatubi circolare per tubi in plastica. Qualora si utilizzi una sega, controllare che il taglio sia perpendicolare all'asse del tubo. Per fare ciò è sufficiente utilizzare una fascetta per tubi come guida. Eliminare sempre le bave e gli sfridi.

### Principi di termofusione dei raccordi e tubi in polietilene

La gamma Wavin QuickStream comprende tubi, raccordi e manicotti elettrici. I tubi e i raccordi presentano una marcatura di allineamento che facilita la fase di prefabbricazione.

Per una corretta termofusione del polietilene, devono essere rispettati i seguenti requisiti per ottenere delle giunzioni di buona qualità:

1. *Adeguato calore*
2. *Adeguata pressione*
3. *Rispetto dei tempi di saldatura e raffreddamento*
4. *Pulizia*

Nelle due tecniche di saldatura più comunemente utilizzate, elettrofusione e saldatura di testa, questi parametri dipendono dal tipo di saldatura e dal tipo di manicotto elettrico.

### Saldatura di testa

Le saldature di testa, eseguite correttamente, permettono di ottenere giunzioni resistenti. Si raccomanda di affidare le saldature di testa a personale esperto e certificato.

Nella saldatura di testa, due estremità di tubo/raccordo vengono unite facendo fondere contemporaneamente le estremità e successivamente assemblate in pressione. Per tale sistema è indispensabile una saldatrice a banco.

Il procedimento della saldatura di testa comprende i seguenti 15 passaggi:

#### 1. Controllare le condizioni ambientali

Quando la temperatura esterna scende al di sotto dei 5°C o è superiore a 40°C e/o durante condizioni di pioggia o vento, occorre prendere speciali precauzioni per assicurare che la saldatura avvenga in condizioni asciutte e di caldo sufficiente.

#### 2. Controllare che la saldatrice sia in buone condizioni operative.

Occorre controllare almeno i seguenti punti: temperatura, allineamento, gioco e scorrevolezza delle parti in movimento, connessioni elettriche, piano di taglio e lavorazione (affilatura).



Figura 37.

#### 3. Pulire la piastra termica con detergente per PE e un panno morbido.

Evitare danneggiamenti al rivestimento in Teflon.



Figura 38.

#### 4. Controllare che la temperatura della piastra termica sia 210°C



Figura 39.

#### 5. Tagliare il tubo della lunghezza desiderata.

Nota: tenere conto del fatto che nel processo di saldatura si consumeranno alcuni millimetri di tubo. La soluzione migliore è quella di utilizzare una tagliatubi circolare, questo permette di ottenere le estremità dei tubi perpendicolari e senza bave. Qualora si utilizzi una sega, si consiglia di utilizzare una fascetta come guida. Eliminare tutte le bave dalle estremità dei tubi tagliati prima di inserirli nella saldatrice.



Figura 40.

#### 6. Fissare entrambe le estremità nella saldatrice per assicurare un corretto allineamento.

Serrare a fondo le ganasce per impedire eventuali movimenti.



Figura 41.

**7. Fresare entrambe le estremità dei tubi con l'utensile a corredo della macchina.**

Tenere la fresa in funzione riducendo lentamente la pressione. Non arrestare la fresa mentre è ancora a contatto con le estremità dei tubi per evitare che si producano delle superfici non omogenee.



Figura 42.

**8. Controllare che le estremità dei tubi combacino.**

Se non combaciano, ri-fissare i tubi (allineamento) e/o ripetere la rifilatura. Dopo averle ri-fissate, occorre rifilare di nuovo le estremità con una fresa.



**9. Inserire la piastra termica e premere le due estremità dei tubi per alcuni secondi con forza sulla piastra per ottenere il pieno contatto.**



Figura 44.

**10. Ridurre la forza quasi a zero, assicurando il contatto con la piastra termica in modo che il calore penetri in entrambe le estremità dei tubi.**

**11. Mantenere l'assorbimento termico fino a quando non si sarà formato un cordone di saldatura di circa 1 mm per diametri da 40 a 200 mm e da 1,5 mm per diametri da 250 e 315 mm.**

Si vedano i valori riportati nella tabella 2 per la durata dell'assorbimento termico.

Diametro	40	50-110	125	160	200	250	315
Tempo (s)	30	40	60	80	100	140	170

Tabella 2. Indicazioni per la durata dell'assorbimento termico (in secondi) per le m saldature di testa.

**12. Trascorso il tempo di riscaldamento, aprire velocemente la saldatrice, togliere la piastra termica e chiudere immediatamente.**

Questa fase del processo di saldatura va fatta nel minor tempo possibile per evitare eccessive perdite di calore!

Figura 45.



**14. Controllare l'uniformità dei cordoni di saldatura.**

Cordoni di saldatura non uniformi indicano un allineamento non corretto o una eccessiva ovalizzazione. Cordoni di saldatura grossi potrebbero essere dovuti o a un'eccessiva temperatura di riscaldamento e/o a un'eccessiva forza di saldatura. Cordoni di saldatura piccoli potrebbero essere dovuti o a un'insufficiente temperatura di riscaldamento e/o a un'insufficiente forza di saldatura. In entrambi i casi, la saldatura va scartata per la scarsa resistenza.



Figura 46.

**15. Una volta terminato il tempo di raffreddamento, togliere dalla saldatrice la giunzione saldata.**

La giunzione non deve essere sottoposta a carichi per 5 minuti dopo la fine del tempo di raffreddamento.

Eseguendo in modo corretto i passaggi esposti, si otterrà la piena soddisfazione dei quattro requisiti base sopra indicati.

**13. Applicare lentamente la forza di saldatura e mantenerla per il tempo di raffreddamento necessario secondo i valori riportati nella tabella 3.**

Diametro	40-75	90	110	125	160	200	250	315
Tempo (s)	60	70	80	100	120	200	280	340

Tabella 3. Indicazioni per il tempo minimo di raffreddamento (in secondi) per saldatura di testa a 20°C.

## Saldatura per elettrofusione

La giunzione con manicotti elettrici è la soluzione da noi consigliata per:

- affidabilità
- velocità
- versatilità
- modesto investimento in attrezzature.

I manicotti elettrosaldabili sono dotati di resistenze elettriche incorporate nella superficie interna. Collegandoli a una fonte di alimentazione elettrica, il calore viene trasmesso direttamente nelle aree di fusione. Durante la fusione, il volume del polietilene aumenta. Questa espansione crea la necessaria pressione di saldatura. Le apparecchiature per saldatura Wavin dosano automaticamente l'energia necessaria per produrre una buona giunzione. Sono disponibili due saldatrici:

- "WaviDuo" per i rispettivi manicotti con dimensioni da 40 a 315 mm

## Installazione

Attrezzatura necessaria:

- Tagliatubi
- Nastro misuratore per circonferenze
- Raschiatore o raschietto manuale
- Liquido detergente per PE
- Panno pulito o Rotolo di Carta
- Metro
- Penna/Marcatore permanente
- Alimentazione 230V
- Saldamanicotti compatibile per manicotti WaviDUO (WaviDuo 40-160 o TRIAL 315)
- Allineatore o Posizionatore



### AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo

Una preparazione insufficiente o errata del tubo e il mancato rispetto delle istruzioni di montaggio riportate su questo manuale possono causare una errata giunzione, di conseguenza la funzionalità e la durata di vita del sistema possono essere compromesse. Si prega pertanto di attenersi alle istruzioni contenute in questo Manuale.

Le estremità del tubo devono essere tagliate con precisione in modo perpendicolare e senza bave. Le estremità dei tubi e/o raccordi devono essere inserite fino in battuta (centro del manicotto). Nel caso di mancato rispetto delle istruzioni di saldatura si possono verificare fenomeni di surriscaldamento del manicotto durante il processo di saldatura e in casi estremi rischio di incendio.

NB: Non saldare, per nessun motivo, un manicotto elettrico WAVIDUO due volte. In caso di errata connessione tagliare e sostituire con un nuovo manicotto elettrico.

3. Misurare la lunghezza del manicotto con un metro per definire la zona di raschiatura. **Formula per la lunghezza di raschiatura: (lunghezza del manicotto / 2) + 10 mm.** In caso di utilizzo del manicotti per riparazioni, la zona di raschiatura deve essere uguale alla lunghezza del manicotto elettrico. Occorre rimuovere il "center stop" con un coltello (dove presente)



4. Misurare la zona che deve essere raschiata con un metro e segnare sul tubo e/o raccordo con un pennarello permanente.



## Raccomandazioni Generali

Quando la temperatura esterna scende al di sotto di -10°C o è superiore a 40°C e/o in condizioni di pioggia o vento occorre prendere speciali precauzioni per assicurare che la saldatura avvenga in condizioni termo-igrometriche ideali.

## Istruzioni

1. Pulire il tubo lungo la circonferenza e se necessario, tagliare il tubo in modo perpendicolare con un tagliatubi, togliere eventuali bave.

2. Controllare le parti terminali del tubo da saldare con un nastro misuratore per circonferenze prima e dopo l'operazione di raschiatura.

**Attenersi alle specifiche di norma (EN 12666-1). Vedi Tabella 1**

5. Raschiare la zona identificata con un raschiatore automatico. **Non usare carta vetrata.** Assicurarsi che la superficie della zona da raschiare sia completamente e sufficientemente raschiata. Spessore minimo di raschiatura 0.2 mm. **(Vedere Tabella 1)**



6. Pulire la zona raschiata con il detergente per PE utilizzando un panno pulito o della carta, lasciare evaporare il liquido detergente.



7. Marcare sempre sul tubo e/o raccordo la profondità di inserimento con un pennarello permanente.

**Formula per definire la profondità di inserimento: (lunghezza del manicotto /2). Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo**



8. Pulire la parte interna del manicotto elettrico con il detergente liquido PE e un panno pulito o carta, lasciare evaporare prima di effettuare la saldatura.



9. Una marcatura appropriata della profondità di inserimento effettuata sul tubo e/o raccordo permette un controllo dell'effettivo e corretto inserimento nel manicotto elettrico, ed eventuali movimenti del tubo o del manicotto durante il processo di saldatura.

**Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo**



10. Assicurarsi che tubo e manicotti elettrici rimangano in posizione evitando colpi e sollecitazioni. Si consiglia di utilizzare un allineatore o un posizionatore.

11. Collegare i cavi di saldatura agli spinotti del manicotto elettrico, e seguire le istruzioni della macchina saldamanicotti. Controllare il processo di saldatura. Non toccare i manicotti elettrici durante il processo di fusione e il tempo di raffreddamento.



12. Durante e al termine del processo di fusione controllare gli eventuali messaggi della macchina saldamanicotti.

Al termine della fusione rimuovere i cavi dal manicotto elettrico. Controllare gli indicatori di fusione presenti sul manicotto elettrico, che indicano l'avvenuta fusione, entrambe devono essere fuoriuscite e chiaramente visibili (vedi immagine). Nel caso in cui non fossero fuoriuscite occorre tagliare il manicotto e provvedere alla sostituzione. Le connessioni difettose non possono essere saldate 2 volte!

**Vedere AVVISO – Connessione errata del tubo e/o raccordo.**



13. Assicurarsi che tubi e manicotti elettrici rimangano in posizione evitando colpi e sollecitazioni, mantenere fermo l'assemblaggio fino al termine della fase di raffreddamento (uso di allineatori/posizionatori è raccomandato).



**Tabella 1**

Diametro Ø	d40	d50	d56	d63	d75	d90	d110	d125	d160	d200	d250	d315
Min dim. Tubo /raccordo Ø [mm]	39.6	49.6	55.6	62.6	74.6	89.6	109.6	124.6	159.6	199.6	249.6	314.6
Tempo di raffreddamento [min]	10	10	10	10	15	15	15	15	15	20	20	20

Spessore minimo di raschiatura 0.2 mm

### Istallazione dei giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione sono dei manicotti a innesto con una guarnizione in gomma.

La dilatazione e contrazione del sistema di tubazioni sono assorbite dagli spostamenti assiali nei manicotti.

Il sistema Wavin QuickStream prevede l'impiego di un sistema di staffaggio a binario atto ad assorbire e contrastare tali movimenti. Eventualmente i giunti di dilatazione possono essere installati nei tubi discendenti.

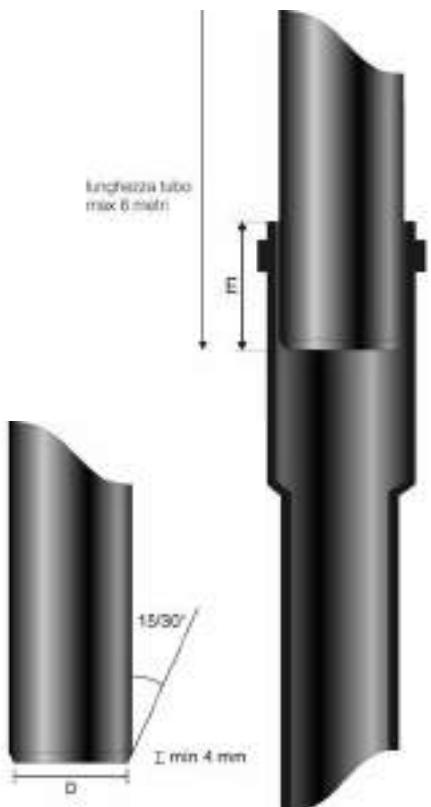


Figura 60. Installazione di un giunto di dilatazione.

Per un buon funzionamento dei giunti di dilatazione, attenersi alle seguenti istruzioni:

#### 1. Preparare le posizioni dei bracciali a punto fisso e scorrevoli.

I manicotti di dilatazione vanno sempre configurati come punto fisso. Questo significa che tutti gli altri punti di fissaggio devono essere dei bracciali scorrevoli (vedi fig. 83).

#### 2. Smussare le estremità dei tubi.

L'angolo di smusso deve essere di circa 15° e la lunghezza di smusso di minimo 4 mm.



Figura 61.

#### 3. Marcare la profondità di inserimento.

Utilizzare la profondità di inserimento per la temperatura ambiente durante l'installazione secondo i valori riportati nella tabella 4.



Figura 62.

#### 4. Applicare scivolante Wavin sulla guarnizione in gomma e sull'estremità a bicchiere.

Figura 63.



Figura 64.



#### 5. Installare il tubo e staffarlo con un bracciale a punto fisso sul lato del manico di dilatazione e con bracciali scorrevoli lungo il resto della lunghezza del tubo.



Figura 65.

#### 6. Controllare la profondità di inserimento.

	Diametro del tubo									
	≤ 50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Temperatura Ambiente	Profondità di inserimento in [mm] per tubi lunghi 6 metri									
- 10° C	65	70	70	80	85	90	100	140	140	140
0° C	75	80	80	90	95	100	110	150	150	150
+ 10° C	85	90	90	100	105	110	120	160	160	160
+ 20° C	95	100	100	110	115	120	130	170	170	170
+ 30° C	105	110	110	120	125	130	140	180	180	180

Tabella 4. Profondità di inserimento dei tubi in un manico di dilatazione, lunghezza massima del tubo 6 metri.

## 3.18. Fissaggio del sistema Wavin QuickSteam PE

### Fissaggio del collettore orizzontale

Un assorbimento controllato delle sollecitazioni termiche assiali dei tubi, nei sistemi con sospensione rigida mediante binari in acciaio zincato, è comunemente applicato nei sistemi sifonici di scarico pluviale in PE. I vantaggi sono la facilità di installazione e l'assenza di spostamenti imprevisti. I carichi assiali indotti termicamente sono completamente assorbiti dal sistema di sospensione e staffaggio. Una volta installati i binari di sospensione, i tubi possono venire facilmente collocati nei bracciali. Si possono posizionare degli inserti nei bracciali per ottenere punti fissi delle tubazioni senza rischi di spostamenti assiali.

Tutti i bracciali Wavin QuickStream sono concepiti per consentire un facile e veloce posizionamento dei tubi e una pratica chiusura dei bracciali. (vedi fig. 71-76)

### Installazione dei binari in acciaio

Il sistema Wavin QuickStream comprende tre tipi di binari di sospensione:

1. Binario Wavin QuickStream 30 x 30 mm per tubi 40 – 160 mm
2. Binario Wavin QuickStream 30 x 45 mm per tubi 200 – 250 mm
3. Binario Wavin QuickStream 41 x 62 mm per tubi con diametro 315 mm

Occorre fare particolare attenzione ai seguenti 5 punti:

#### 1. Connettori per binari Wavin.

I binari di sospensione vanno reciprocamente collegati agli appositi connettori per binari Wavin QuickStream che sono in grado di trasferire i carichi assiali indotti termicamente da un binario all' altro. Il

connettore per binari 30 x 45 è utilizzabile anche per connettere un binario 30 x 30 mm a uno 30 x 45 mm.

Non è possibile connettere un binario 30 x 45 mm e uno 41 x 62 mm, oppure un binario 30 x 30 mm e uno 41 x 62 mm. Nei casi in cui non è possibile utilizzare un connettore per binari, i bracciali all'estremità di ogni binario devono essere del tipo fisso. Questo accade solo in corrispondenza delle curve e di una variazione di diametro tra tubi da 315 mm e 250 mm.

#### 2. Installare il lato inferiore di tutti i tipi di binario allo stesso livello.

Il lato inferiore dei diversi tipi di binari deve sempre essere installato allo stesso livello. Occorre fare particolare attenzione all'altezza del binario quando si inizia l'installazione del binario dal lato a monte del collettore orizzontale e quando le dimensioni del tubo dal lato a valle del collettore orizzontale è maggiore di 160 mm. In questo caso, il binario 30 x 30 va installato 15 o 32 mm più in basso per consentire il collegamento al livello inferiore a un binario 30 x 45 o 41 x 62.

#### 3. Distanze intermedie massime degli elementi di sospensione.

I binari 30 x 30 Wavin QuickStream vanno sospesi alla struttura del tetto tramite barra filettata e ad una distanza massima di 2 metri tra gli elementi di sospensione, tenuto conto del peso di un tubo a pieno carico, del peso del binario di sospensione e della capacità di carico della struttura del tetto. I binari 30 x 45 e 41 x 62 vanno sospesi alla struttura del tetto tramite barra filettata e ad una distanza massima di 2 metri, tenuto conto dei limiti di carico sopra indicati.

#### 4. Ancoraggio dei binari in acciaio.

Tutti i binari possono venire sospesi in modo relativamente semplice con delle aste filettate. La lunghezza delle aste filettate non è importante, in quanto esse sostengono solo il peso del tubo, dei bracciali e dei binari e non i relativi movimenti assiali. Wavin consiglia di ancorare i binari di acciaio al tetto ogni 12 metri e ad ogni cambio di direzione. Gli ancoraggi vanno fissati alla struttura della parete oppure installati lateralmente rispetto ai binari e a circa 45° rispetto al tetto.

#### 5. Controllare i limiti di carico che possono essere sospesi alla struttura del tetto.

Occorre verificare che le strutture del tetto siano in grado di sopportare tutto il carico delle tubazioni. La tabella 5 riporta il peso totale per metro di un tubo a pieno carico completo del relativo sistema di sospensione.

Se il sistema di binari è sospeso ogni 2 metri, la resistenza di progetto di ogni punto di sospensione al tetto deve essere di almeno 2 volte il peso/m totale secondo i dati della tabella 5.

Per il peso degli strati isolanti si veda il capitolo 3.18.

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Peso/m [kg/m]	3.4	4.2	4.7	5.4	6.7	8.8	12.1	15.0	23.3	35.8	54.6	86.9

Tabella 5. Peso del tubo inclusa la sospensione e pieno al 100% di acqua.

### Installazione delle staffe

Per evitare la flessione dei tubi, nel sistema Wavin PE QuickStream vanno applicate le distanze massime di supporto/staffaggio orizzontali riportate nella tabella 6.

Le fotografie che seguono mostrano l'installazione dell'elemento di sospensione, del binario, del connettore e di un bracciale (punto fisso).

#### 1. Installare l'elemento di sospensione e fissare il binario.



Figura 66.

Installare l'elemento di sospensione all'altezza corretta con un'asta filettata.



Figura 67.

Fissare il binario nell'elemento di sospensione e stringere le due viti.

#### 2. Installazione del connettore del binario.



Figura 68.

Inserire il connettore nel binario per la metà della sua lunghezza.



Figura 69.

Fissare il successivo binario al connettore e stringere le 4 viti.

#### 3. Fissare il bracciale al binario.



Figura 70.

Innestare il bracciale nel punto corretto del binario (vedi tabella distanze staffaggio).



Figura 71.

Fissare il bracciale al binario, agganciare la parte anteriore e stringere la vite.

#### 4. Innestare l'inserto a punto fisso nel bracciale e introdurre il tubo.

Se il bracciale è a punto fisso, un solo inserto in acciaio inox va innestato nella parte posteriore del bracciale.



Figura 72.

Nel bracciale scorrevole nessuno inserto deve essere utilizzato.



Figura 73.

Introdurre il tubo in PE nel bracciale. Il tubo non cadrà.

Diametro del tubo PE [mm]	40-75	90	110	125	160	200-315
Distanza di staffaggio massima [m]	0.8	0.9	1.1	1.25	1.6	2.0

Tabella 6. Distanze di staffaggio orizzontali massime in metri.

**5. Chiudere il bracciale e stringere la vite.**


Figura 74.  
Innestare la parte anteriore del bracciale nel gancio e stringere la vite.



Figura 75.  
Installazione completata.

**Collocazione dei punti fissi**

Ad ogni aumento/riduzione occorre posizionare un bracciale a punto fisso su ciascun lato. Se vi è una braga in corrispondenza di un aumento, i bracciali a punto fisso possono essere posizionati direttamente accanto alla braga.

I bracciali a punto fisso vanno anche installati prima e dopo un cambio di direzione, es. in corrispondenza di una curva e di ogni interruzione dei binari. La distanza massima tra due bracciali a punto fisso non deve superare i 10 metri.

Il punto fisso deve essere posizionato ad una distanza massima di 0.3 mt dall'elemento di sospensione (vedi fig.79).

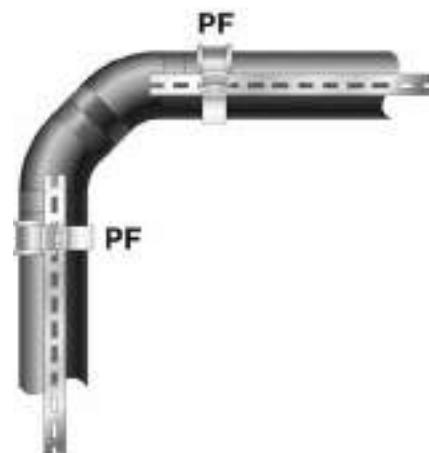


Figura 77.  
Collocazione dei bracciali a punto fisso prima e dopo una curva (vista dall'alto).

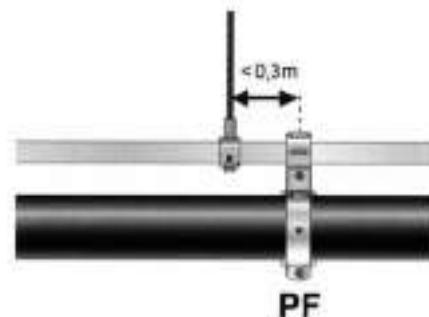


Figura 78.  
Punto Fisso max 0.3 mt dall'elemento di sospensione.

Il bracciale scorrevole (BS) è un bracciale punto fisso (PF) senza inserto

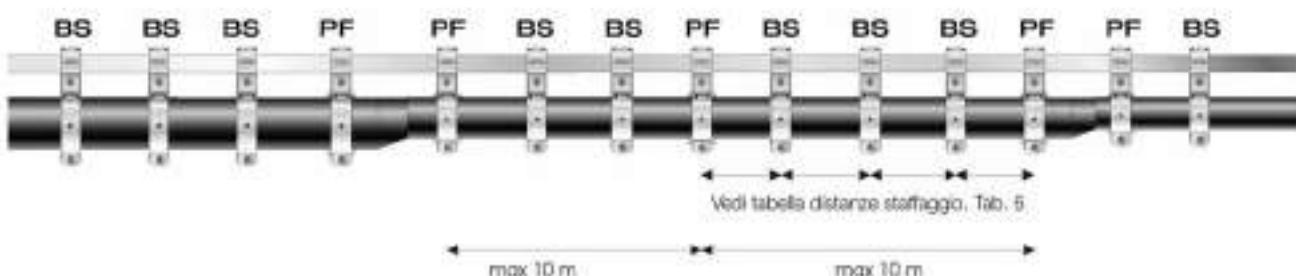


Figura 76. Collocazione dei bracciali a punto fisso nel collettore orizzontale.

## Fissaggio del tubo di conessione al ricettore

Se la tubazione discendente sotto il ricettore è inferiore a 1,2 metri non è necessario installare alcun bracciale, allo stesso modo se la distanza della tubazione orizzontale di collegamento al collettore è inferiore a 0,8 metri.

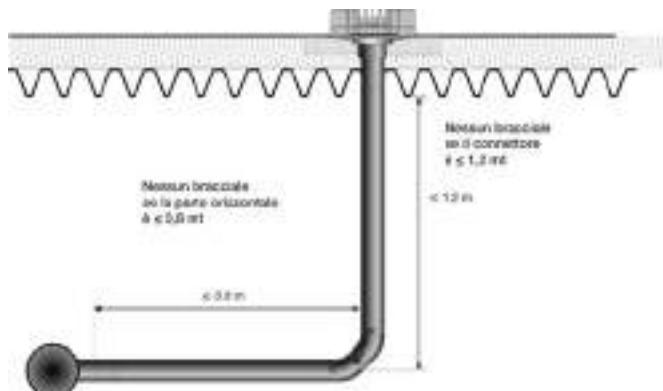


Figura 79. Nessun bracciale verticale se il tubo di scarico verticale  $\leq$  1,2 metri.

Nessun bracciale di supporto orizzontale se il tubo di scarico orizzontale  $\leq$  0,8 metri.

Nel caso in cui la distanza delle tubazioni di connessione al ricettore sia superiore alle misure sopra riportate, per impedire che il ricettore venga spinto fuori dal tetto a causa della dilatazione termica, il primo bracciale va posizionato a una distanza non inferiore a 0,5 metri dal ricettore. Occorre sempre evitare che la parte orizzontale del tubo di scarico fletti, pertanto se la distanza dal collettore è superiore a 0,8 metri necessita staffarla adeguatamente.

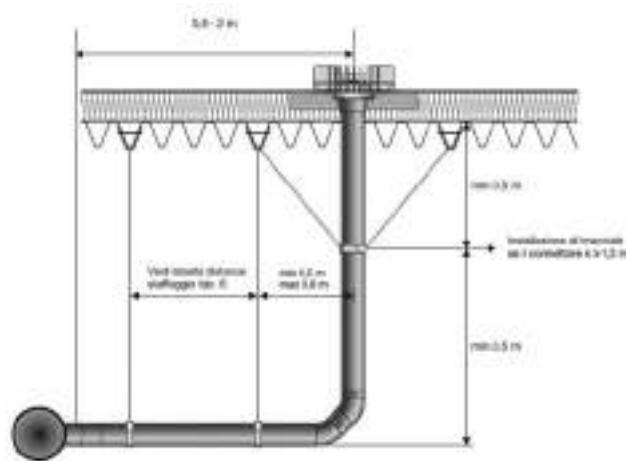


Figura 80. Installare i bracciali di supporto se la distanza orizzontale tra il ricettore e il collettore è compresa tra 0,8 e 2 metri

**Fissaggio della tubazione discendente.**
**Fissaggio rigido della tubazione discendente.**

Si possono fissare i discendenti verticali utilizzando i binari Wavin QuickStream in modo simile a quello impiegato per i tubi di raccolta orizzontali. Le tubazioni possono venire installate direttamente sulla struttura della parete; pertanto per questa parte del sistema si può fare a meno dei binari di sospensione. Per questo motivo, nella quotazione vengono inclusi come standard i bracciali a punto fisso che permettono il montaggio a parete.

Un punto fisso va posizionato all'estremità superiore del discendente verticale, il più vicino possibile alla curva. I punti fissi vanno installati ad un intervallo massimo di 10 metri (vedi fig.83A). Fare attenzione ai carichi di espansione e contrazione applicati alla struttura della parete. La tabella 7 riporta indicazioni sul diametro del tubo metallico filettato per i punti fissi in relazione alla distanza dalla parete e i diametri dei tubi Wavin QuickStream.

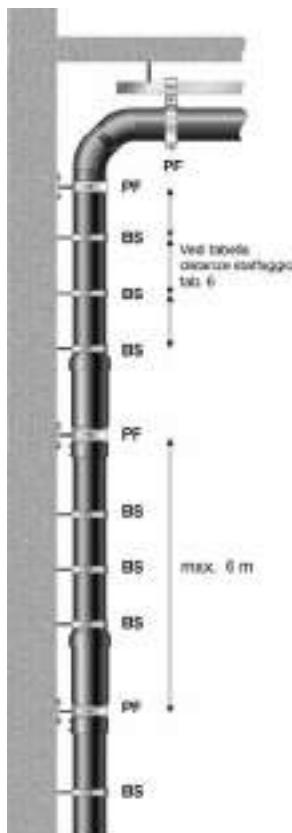


Figura 82A. Collocazione dei punti fissi (fissaggio rigido) nel discendente verticale.

Distanza tubo parete [mm]	Diametro del tubo [mm]						
	≤ 90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-	-
100	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"	1"

Tabella 7. Diametro minimo dei tubi metallici filettati per i punti fissi.

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Distanza di staffaggio verticale massima [m]	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4	3.0	3.0	3.0

Tabella 8. Distanza di staffaggio massima (in metri) per il tubo discendente.

### Fissaggio flessibile del discendente verticale.

Per determinate installazioni, nei discendenti verticali possono essere installati dei manicotti di dilatazione.

Poiché ci sarà sempre un certo attrito nel sistema di tenuta di un giunto di dilatazione, è indispensabile ancorare il manicotto di dilatazione con un punto fisso (vedi fig.82). All'estremità superiore di un discendente va sempre installato una bracciale a punto fisso. Tutti gli altri bracci devono essere del tipo scorrevole.

Si possono creare dei punti fissi mettendo un manicotto elettrico sotto al bracciale che fissa il manicotto di dilatazione (vedi fig.82) o utilizzando un inserto in acciaio inox nel bracciale.

### Distanza di staffaggio nel discendente verticale.

Per i tubi verticali vanno applicate le seguenti distanze massime di staffaggio.

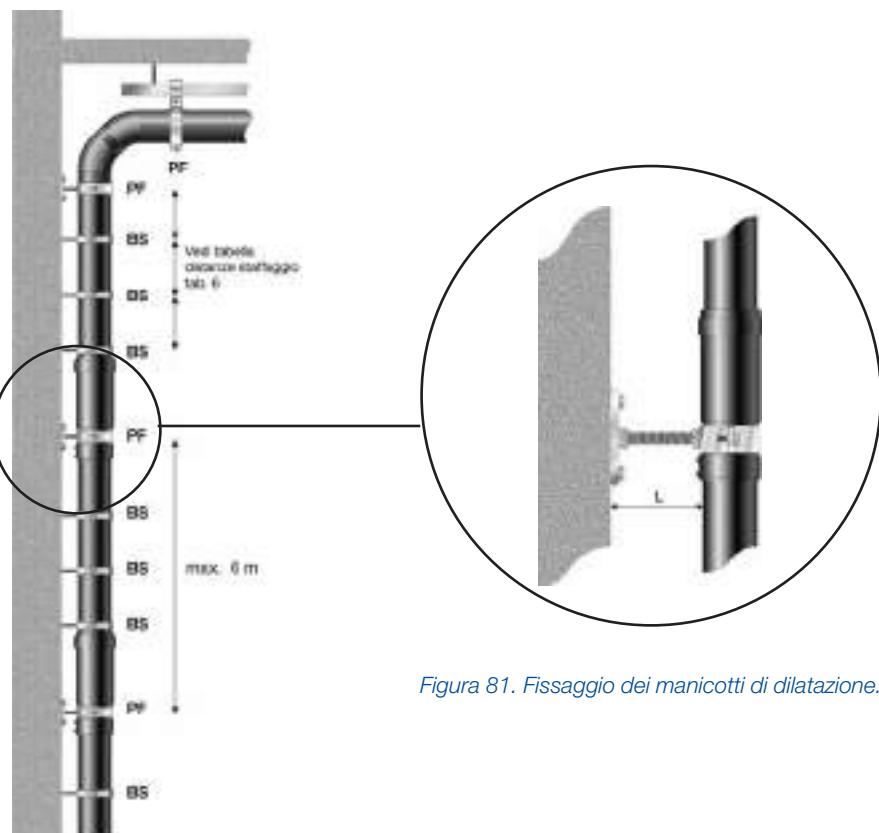


Figura 81. Fissaggio dei manicotti di dilatazione.

Figura 82 Collocazione dei punti fissi nel discendente verticale.

Distanza tubo parete [mm]	Diametro del tubo [mm]						
	≤ 90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-
100	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"

Tabella 9. Diametro minimo dei tubi metallici filettati per i punti fissi quando si utilizzano manicotti di dilatazione.

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Distanza di staffaggio verticale massima [m]	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4	3.0	3.0	3.0

Tabella 10. Distanza di staffaggio massima (in metri) per il tubo discendente.

## 3.19. Strutture speciali

### Sistemi di tubazioni annegate nel calcestruzzo

Le sezioni di tubazioni annegate nel calcestruzzo vanno fissate adeguatamente per proteggerle dai movimenti termici. Per fare ciò, si saldano dei manicotti elettrici o dei colletti di fissaggio, un adeguato bloccaggio è offerto anche quando sulla tubazione annegata nel calcestruzzo sono presenti braghe o gomiti. (vedi fig. 84 e 85).

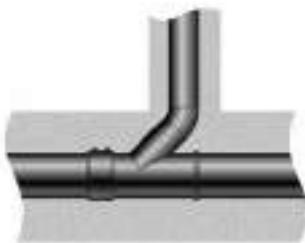


Figura 83. Fissaggio nel calcestruzzo con un manicotto elettrico.

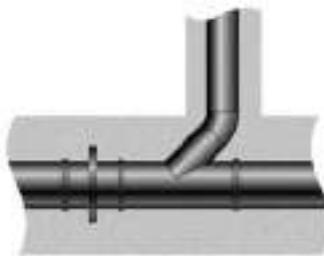


Figura 84. Fissaggio nel calcestruzzo con una colletto di fissaggio.

Fare particolare attenzione ai seguenti punti:

- Prima del getto di calcestruzzo, fare delle prove per controllare che la sezione del tubo sia stagna.

Le tubazioni che attraversano una parete tramite un tubo camicia non possono essere considerate un punto fisso.

- Poiché tutte le sollecitazioni termicamente indotte al tubo devono essere sostenute dal calcestruzzo, necessita uno spessore minimo di quest'ultimo di almeno 30 mm.
- Per impedire la spinta idrostatica durante il getto del calcestruzzo, la tubazione va posizionata e fissata adeguatamente.
- Le tubazioni, soprattutto nelle pareti verticali, possono venire sottoposte ad alte pressioni esterne durante il getto e la stagionatura del calcestruzzo. Si raccomanda vivamente di riempire i tubi d'acqua per impedirne il collasso dovuto alla spinta idrostatica del calcestruzzo.
- Per evitare lo schiacciamento dei tubi in Wavin PE QuickStream classe SDR 26, l'altezza massima del calcestruzzo sopra al tubo non deve superare i 3,2 metri.
- Quando il tubo è pieno d'acqua pari al livello il getto del calcestruzzo, l'altezza massima del calcestruzzo può arrivare a 5,3 metri. Queste altezze massime del calcestruzzo sono riferite ad una stagionatura priva di acceleranti.

### Protezione antincendio

Qualora le norme locali sulla sicurezza o le specifiche di progetto richiedano l'adozione di misure che impediscono il propagarsi di incendi nei locali o piani adiacenti, vanno montati dei collari antincendio. Wavin offre un'ampia gamma di collari antincendio conformi alle normative locali. Il funzionamento di questi collari consiste nel fatto che in caso di calore diretto, il materiale presente nel collare antincendio si dilata e chiude completamente il passaggio del tubo.

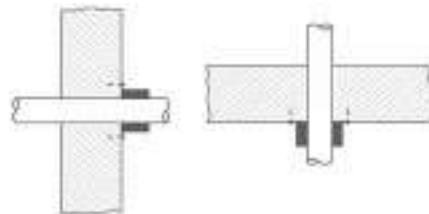


Figura 85.

Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi un'area a rischio d'incendio dovrà essere usato solo un collare EFM.

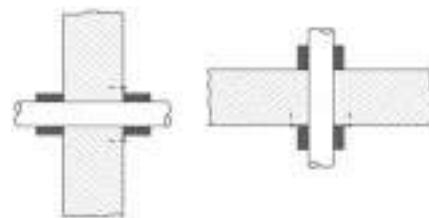


Figura 86.

Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi un'area a rischio d'incendio dovrà essere usato solo un collare EFM.

## Isolamento termico

In ambienti umidi può presentarsi la necessità di isolare il sistema di tubazioni per impedire la formazione di condensa con conseguente gocciolamento d'acqua. La condensa può prodursi quando l'umidità relativa supera il 40%. Solitamente la temperatura nella parte alta degli edifici è piuttosto elevata.

Per impedire il formarsi di condensa sulla superficie dei tubi, occorre usare uno spessore di isolamento sufficiente. Lo spessore dello strato isolante dipende dalla temperatura ambiente, dall'umidità e naturalmente dalla temperatura del fluido. Occorre ricordare che una temperatura ambiente alta è più critica per la condensa di una temperatura ambiente bassa. Per determinare le necessità di isolamento termico, il progettista deve svolgere un'analisi dei rischi. Nella maggior parte dei casi, si può considerare uno strato isolante spesso 15 mm.

## Isolamento acustico e termico

### Quando installare il rivestimento per l'isolamento acustico

Come qualsiasi altro sistema pluviale, i sistemi di scarico pluviale sifonici generano del rumore durante il trasporto dell'acqua piovana. In aree sensibili all'interno degli edifici, come uffici, sale concerti, tribunali e ospedali, dove il rumore deve essere mantenuto a un livello minimo, si consiglia di avvolgere il sistema Wavin QuickStream nelle aree interessate, con rivestimenti per isolamento acustico Wavin. Oltre all'isolamento acustico, questi rivestimenti offrono anche un isolamento termico.

Il rivestimento è applicato su una lamina di piombo spessa 0,35 mm che funge da barriera acustica. All'esterno si trova uno strato di schiuma di PVC impermeabile e all'interno uno strato spesso 15 mm di PVC espanso a celle chiuse che fornisce l'isolamento termico. Il materiale è facile da piegare ed avvolgere attorno ai tubi e ai raccordi e rimane modellato.

Con un solo strato, è possibile ridurre il livello sonoro di 33 dB, a seconda del tipo di installazione e del punto di misurazione.

Le proprietà fisiche di questi rivestimenti isolanti sono le seguenti:

- Colore: nero
- Dimensioni: 2.000 x 1.000 mm
- Spessore: 15 mm
- Peso: 4,5 kg/m<sup>2</sup>
- Impermeabile
- Resistente a muffe, parassiti ecc.

### Installazione di rivestimenti per isolamento acustico

Il materiale è malleabile e, grazie alla lamina in piombo, rimane modellato ed è quindi facile da applicare.

I rivestimenti per isolamento acustico Wavin sono facili da tagliare e modellare con un coltello o una forbice industriale.

- Tagliare la forma desiderata.
- Fissare al tubo e ai raccordi con fascette autobloccanti in plastica. La lamina di piombo va posizionata all'esterno.
- Sovrapporre per un minimo di 20 mm. È estremamente importante evitare spazi vuoti.
- Coprire le giunzioni con nastro adesivo in PVC largo 50 mm.

## 3.20. Collegamento al sistema a gravità

### Sistemi di scarico e capacità

Lo scarico sifonico deve trovarsi al di sopra del livello dell'acqua del sistema di scarico a gravità di capacità sufficiente. Per garantire l'evacuazione dell'aria nei tubi e che l'azione sifonica non venga ritardata, il punto di scarico va installato a un livello più alto dell'acqua nel sistema di drenaggio a gravità. Si consiglia di installare sempre una camera di scarico di troppopieno. Questa camera di ispezione deve essere provvista di coperchio con una grata aperta per consentire il flusso dell'acqua quando il sistema a gravità non è in

grado di fare fronte alla portata di scarico del sistema sifonico. Per il calcolo della capacità dei sistemi fognari per le acque piovane o combinati, solitamente si utilizza un'intensità di pioggia inferiore al calcolo del sistema pluviale di un edificio. Wavin può fornire una speciale camera di scarico di troppopieno con un collegamento di entrata al sistema Wavin QuickStream e un collegamento in uscita di diametro maggiore verso la fognatura a gravità. Se lo scarico avviene direttamente in acque aperte o in un sistema fognario, i tecnici Wavin dimensioneranno lo scarico al fine di adeguare lo stesso alle corrette

velocità di sbocco. In ogni caso, il sistema di scarico a gravità deve essere in grado di gestire il flusso di progetto del sistema di drenaggio Wavin QuickStream. È responsabilità dell'imprenditore verificare che il sistema di drenaggio ventilato esistente abbia la capacità sufficiente. La tabella 11 riporta le indicazioni relative al flusso massimo in [l/s] di tubi riempiti al 100% a seconda del gradiente. Per un sistema di drenaggio ventilato, occorre scegliere tubi con diametro maggiore.

		Pendenza / gradiente idraulico				
	[mm/m]	1	2.5	5	7.5	10
De	pendenza	1:1000	1:400	1:200	1:133	1:100
Di						
100	100	1.9	3.1	4.4	5.4	6.3
110		2.1	3.4	4.8	6.0	6.9
125		2.9	4.8	6.8	8.4	9.7
140	150	5.5	9.1	13.0	16.1	18.6
160		5.8	9.3	13.2	16.2	18.7
200		10.6	16.8	23.9	29.4	34.0
250	200	12.4	19.8	28.1	34.5	39.7
300		19.2	30.4	43.2	53.1	61.4
350	250	22.6	35.7	50.7	62.3	72.0
400		35.5	56.1	79.6	97.7	113.0
450	300	36.6	57.9	82.1	100.0	116.0
500		66.9	105.0	149.0	183.0	212.0
550	400	78.5	123.0	175.0	215.0	248.0
600		91.3	144.0	203.0	250.0	289.0
650	450	107.0	168.0	239.0	293.0	338.0
700		120.0	190.0	269.0	329.0	381.0
750	500	141.0	222.0	315.0	386.0	446.0
800		221.0	348.0	493.0	605.0	699.0
850	600	228.0	360.0	509.0	624.0	721.0
900		487.0	765.0	1,082.0	1,326.0	1,532.0

Tabella 11. Flusso massimo in [l/s] di tubi riempiti al 100% a vari gradienti dei tubi di drenaggio.

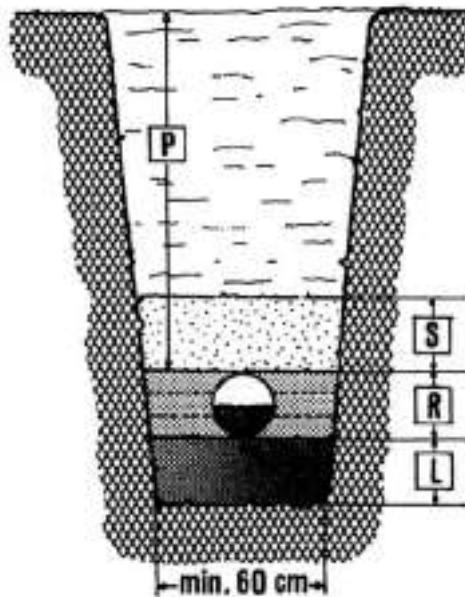
Nota: Questa tabella si basa su un fattore di attrito  $k_b = 0,40$  adatto a tubi di plastica e una temperatura dell'acqua di 10°C. Il valore di De si riferisce a tubi in PVC di classe SDR34. Tubi di altri materiali, come il calcestruzzo, possono avere un fattore di attrito più alto; pertanto la tabella sopra riportata non è utilizzabile con tali materiali.

## Sistemi di tubazioni interrate

Sono valide le norme generali di installazione per i tubi in PE interrati. In sintesi:

- La larghezza degli scavi deve essere la minima possibile, ma non inferiore a 30 mm più del tubo.
- Il fondo degli scavi deve essere piano e libero da pietre o altri ostacoli duri che in seguito potrebbero esercitare un punto di carico sul tubo.
- Solitamente le condotte in PE sono saldate mediante fusione di testa o elettrofusione con manicotti.
- Liberare il fondo dello scavo.
- Installare il tubo e controllare la pendenza.
- Rincalzare sui fianchi con terreno non coeso, come sabbia, e compattare soprattutto sui fianchi del tubo.
- Completare il rincalzo laterale con materiale di riempimento non coeso fino a circa 0,3 m al di sopra del colmo del tubo.
- Compattare il rincalzo su entrambi i fianchi del tubo, preferibilmente con un compattatore meccanico.
- Completare il riempimento dello scavo. Per questa operazione, se non diversamente indicato nella specifica del progetto, si può utilizzare il terreno originale.

In alternativa, seguire le indicazioni della EN1610 sull'installazione delle condotte interrate.



### Sezione di scavo

L = Letto di posa  
R = Riempimento  
S = Strato protettivo  
P = Profondità di posa

Figura 88. Scavo, preparazione del letto e riempimento.

## 3.21. Messa in esercizio e manutenzione

### Messa in esercizio

Poiché il sistema di drenaggio Wavin QuickStream opera sia con sovrappressioni che depressioni, è necessario eseguire una prova di tenuta.

- Chiudere lo scarico di ogni sistema Wavin QuickStream e riempire l'impianto con acqua fino a livello del tetto.
- Controllare tutte le connessioni per individuare eventuali perdite.
- Dopo avere terminato l'ispezione, aprire lo scarico.

Se l'edificio è alto più di 40 metri, il sistema di tubazioni va suddiviso in sezioni non più alte di 40 metri.

### Manutenzione

- *Ispezionare in primavera e autunno*  
I sistemi di drenaggio saranno per la maggior parte ispezionati in primavera e autunno. Il momento migliore è appena dopo che gli alberi hanno lasciato cadere le foglie. In aree geografiche caratterizzate da stagioni piovose prevedibili, le ispezioni e la manutenzione vanno svolte appena prima dell'inizio della stagione piovosa.
- *Pulire il tetto e le grondaie*  
Il tetto e le grondaie vanno liberati dai depositi; non è permesso eliminare la sporcizia scaricandola nei ricettori Wavin QuickStream.
- *Ispezionare i ricettori*  
Tutti i ricettori Wavin QuickStream vanno ispezionati e controllati per verificarne il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua nei ricettori. Se l'acqua corre via, il ricettore è correttamente funzionante. Eventuali piccole contaminazioni presenti nel sistema scorreranno via con la prima pioggia.
- *Ispezionare la camera di troppopieno d'emergenza*  
Poiché la sporcizia accumulata nel sistema andrà a finire nella camera di troppopieno d'emergenza o nella camera di ricezione, anche questa parte del sistema va ispezionata almeno una volta all'anno.
- *Raccomandazioni*  
Se i sistemi di troppopieno d'emergenza hanno scaricato durante una pioggia, occorre controllare i ricettori per verificare che non vi siano ostruzioni. Si consiglia di registrare i dati di questi incidenti e le misure intraprese per risolvere il problema.

## 3.22. Risoluzione dei problemi supporto tecnico

Qualora, dopo la messa in esercizio, si osservi che l'acqua viene regolarmente scaricata attraverso i dispositivi di troppopieno d'emergenza, se ne può dedurre che il sistema non sta funzionando come da progetto. Riportiamo qui di seguito le possibili cause.

**Soluzioni relative a installazione e/o manutenzione inadeguate:**

- Gli accumuli di sporcizia possono impedire il flusso verso i ricettori. *Soluzione: pulire il tetto e i ricettori.*
- Gli scarti di costruzione nel sistema riducono la portata del flusso. *Soluzione: pulire le tubazioni.*
- Non è stato seguito correttamente il progetto; ad es. diametro del tubo non corretto (troppo grande o troppo piccolo), lunghezza del tubo non corretta (es. tubi di scarico o distanze tra il ricettore e il collettore) oppure è stato modificato il layout dei tubi. *Soluzione: modificare il layout in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*
- Contrariamente alle indicazioni del progetto, è collegato al sistema sifonomico uno scarico aggiuntivo (pluviale o di altro genere), dal quale viene aspirata dell'aria nell'impianto. *Soluzione: modificare il layout in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*

**Soluzioni a problemi causati dalla non osservanza dei parametri di progetto o dei criteri di progetto indicati:**

- La fognatura principale a gravità in cui il sistema di drenaggio scarica è sovraccarica o bloccata e non è stata installata alcuna camera di troppopieno di emergenza con raccolta dei sedimenti. *Soluzione: installare una camera di troppopieno d'emergenza tra il punto di scarico del sistema Wavin QuickStream e il sistema fognario principale a gravità.*

- Il livello dell'acqua nella camera di scarico all'inizio del flusso pluviale dal sistema Wavin QuickStream è troppo alto e ostacola la fuoriuscita dell'aria.

*Soluzione: reinstallare la condotta fognaria a gravità a un livello più basso o contattare Wavin per discutere le implicazioni dell'installazione di un punto di scarico del sistema Wavin QuickStream a un livello più alto.*

- A causa di un'alta pressione negativa, possono verificarsi fenomeni di cavitazione che riducono la portata massima del flusso.

*Soluzione: Wavin controlla tutti i progetti sulla pressione negativa massima ammessa e adatta i progetti in modo che non si verifichino fenomeni di cavitazione. Confrontare il sistema installato con i disegni di installazione forniti da Wavin e correggere le eventuali differenze.*

- I dispositivi di troppopieno di emergenza sono stati posizionati troppo in basso. In questo caso, non sarà possibile che si sviluppi un livello di acqua sul tetto sufficiente perché il sistema si attivi correttamente. Il sistema non riesce a raggiungere la capacità di drenaggio di progetto mentre l'acqua scorre via attraverso i dispositivi di troppopieno di emergenza.

*Soluzione: aumentare l'altezza dei dispositivi di troppopieno d'emergenza consultando i progettisti dell'edificio e Wavin.*

Per consulenze, rivolgersi al team tecnico di Wavin.

# Sistema di drenaggio sifonico Wavin Quickstream

## 3.23. Gamma prodotti



### Ricettori per tetti in membrana

Codice	Classe	Descrizione	de	Capacità deflusso	Conf.
982 672	L2	QS-M-75 260 membrana	FM 2" 1/2	16 l/s	1
982 692	L2	QS-M-75 400 membrana	FM 2" 1/2	16 l/s	1
982 502	L2	QS-56	FM 2"	12 l/s	1



### Ricettori per tetti in bitume

Codice	Classe	Descrizione	de	Capacità deflusso	Conf.
982 573	L2	QS-M-75 260 bitume	FM 2" 1/2	16 l/s	1
982 523	L2	QS-M-75 400 bitume	FM 2" 1/2	16 l/s	1
982 531	L2	QS-56	FM 2"	12 l/s	1



### Ricettori per tetti misti

Codice	Classe	Descrizione	de	Capacità deflusso	Conf.
982 513	L2	QS-M-75 260 bitume pietrisco	FM 2" 1/2	16 l/s	1
982 682	L2	QS-M-75 260 membrana pietrisco	FM 2" 1/2	16 l/s	1



### Ricettori per grondaia



Codice	Classe	Descrizione	de	Capacità deflusso	Conf.
982 673	L2	QS-M-75 260 grondaia	FM 2" 1/2	16 l/s	1

### Ricettori in PE

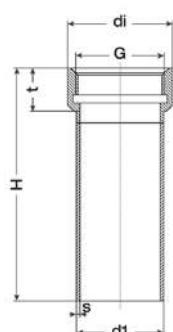


Codice	Classe	Descrizione	de	Capacità deflusso	Conf.
982 641	L4	QS-PE 75	FM 2" 1/2	17,6 l/s	1

### Accessori per QS 56 e QS-M-75

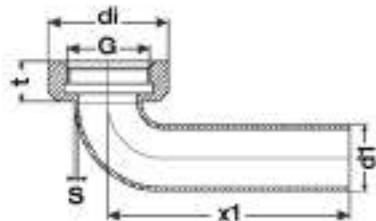


Codice	Classe	Descrizione	Conf.
982 524	L2	Anello para ghiaia bassa D300	1



### Raccordi di connessione per ricettori

Codice	Classe	d1	di	G	t.	H	Conf.
982 550	L4	40	88	2"	30	400	1
982 551	L4	50	88	2"	30	400	1
982 552	L4	56	88	2"	30	400	1
982 553	L4	63	88	2"	30	400	1
982 560	L4	40	90	2"1/2	37	400	1
982 561	L4	50	90	2"1/2	37	400	1
982 562	L4	56	90	2"1/2	37	400	1
982 563	L4	63	90	2"1/2	37	400	1
982 564	L4	75	90	2"1/2	37	400	1


**Curve 90° di connessione per ricettori**

Codice	Classe	d1	di	G	x1	t.	Conf.
982 570	L4	40	88	2"	180	30	1
982 571	L4	50	88	2"	180	30	1
982 572	L4	56	88	2"	180	30	1


**Sistema di staffaggio**

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
983 040	L3	Guida 30 x 30	6
983 041	L3	Guida 30 x 45	6
983 042	L3	Guida 41 x 62	6
983 043	L3	Connettore per guida 30 x 30	25
983 044	L3	Connettore per guida 30 x 45	25
983 048	L3	Connettore per guida 41 x 62	25
983 045	L3	Elemento sospensione guida 30x30	50
983 046	L3	Elemento sospensione guida 30x45	50
983 049	L3	Elemento sospensione guida 41x62	50



### Collari QuickStream

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
983 004	L3	40	10
983 005	L3	50	10
983 008	L3	56	10
983 006	L3	63	10
983 007	L3	75	10
983 009	L3	90	10
983 011	L3	110	10
983 012	L3	125	10
983 016	L3	160	10
983 020	L3	200	10
983 025	L3	250	10
983 026	L3	315	5



### Collari zincati per tubi, con filetto gas

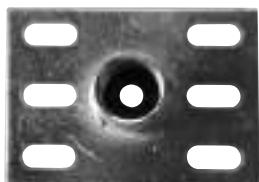
Codice	Classe	di	Conf.
305 015	W2	50 x 1/2"	10
305 016	W2	63 x 1/2"	10
305 017	W2	75 x 1/2"	10
305 018	W2	90 x 1/2"	10
305 019	W2	110 x 1/2"	10
305 020	W2	125 x 1/2"	10
305 021	W2	160 x 1/2"	10
305 025	W2	200 x 1"	10
305 026	W2	250 x 1"	10
305 027	W2	315 x 1"	10


**Collari zincati per tubi, con filetto M 10**

Codice	Classe	di	Conf.
305 004	W2	40	10
305 005	W2	50	10
305 006	W2	63	10
305 007	W2	75	10
305 008	W2	90	10
305 009	W2	110	10
305 010	W2	125	10
305 011	W2	160	10


**Coppelle metalliche per collare punto fisso**

Codice	Classe	di	Conf.
305 504	W2	40	coppia
305 505	W2	50	coppia
305 503	W2	56	coppia
305 506	W2	63	coppia
305 507	W2	75	coppia
305 508	W2	90	coppia
305 509	W2	110	coppia
305 510	W2	125	coppia
305 511	W2	160	coppia
305 512	W2	200	coppia
983 027	L3	250	singolo
983 028	L3	315	singolo



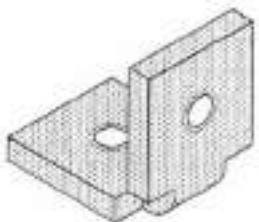
#### **Piastra di fissaggio**

<b>Codice</b>	<b>Classe</b>	<b>Dado</b>	<b>Conf.</b>
306 024	W2	1"	20



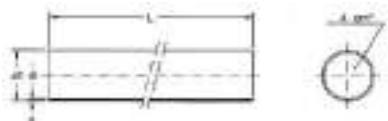
#### **Piastra di fissaggio 1/2"**

<b>Codice</b>	<b>Classe</b>	<b>Dado</b>	<b>Conf.</b>
306 022	W2	1/2"	50



#### **Angolare di fissaggio**

<b>Codice</b>	<b>Classe</b>	<b>Dado</b>	<b>Conf.</b>
306 026	W2	M 10	1



I tubi Wavin PE, vengono forniti in barre da 5 m marcati con linee coestruse di colore verde.

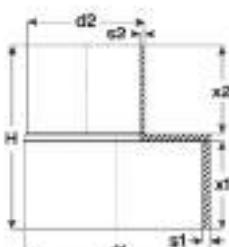
### Tubi

Codice	Classe	d1	di	S	L	A cm <sup>2</sup>	Conf.
920 003	B1	40	34	3,0	5000	9,0	1
920 005	B1	50	44	3,0	5000	15,2	1
920 006	B1	56	50	3,0	5000	19,6	1
920 007	B1	63	57	3,0	5000	25,4	1
920 008	B1	75	69	3,0	5000	37,3	1
920 009	B1	90	83	3,5	5000	54,1	1
920 010	B1	110	101,4	4,3	5000	80,7	1
920 011	B1	125	115,2	4,9	5000	104,2	1
920 013	B1	160	147,6	6,2	5000	171,1	1
920 015S	B1	200	184,6	7,7	5000	267,5	1
920 017S	B1	250	230,8	9,6	5000	418,15	1
920 019S	B1	315	290,8	12,10	5000	663,83	1
920 023S	B1	400	369,4	15,3	6000	1071,18	1
920 024S	B1	500	461,8	19,1	6000	1674,08	1

### Riduzioni eccentriche



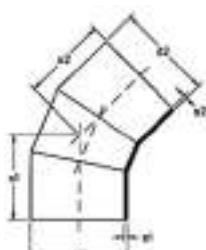
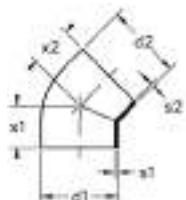
920 675S - 920 676S  
920 678S - 920 690S  
920 698S



920 689S - 920 695S  
920 696S - 920 700S  
920 702S

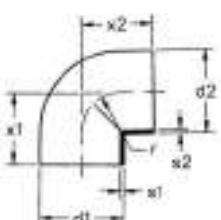
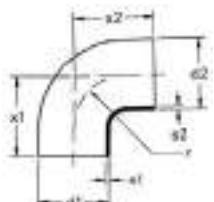
Codice	Classe	di	x1	x2	H	Conf.
920 616	B3	50/40	35	37	80	20
920 620	B3	56/40	35	37	80	20
920 622	B3	56/50	35	37	80	20
920 625	B3	63/40	35	37	80	20
920 626	B3	63/50	35	37	80	20
920 627	B3	63/56	33	30	80	20
920 630	B3	75/40	33	30	80	20
920 631	B3	75/50	35	37	80	20
920 632	B3	75/56	35	37	80	20
920 633	B3	75/63	35	37	80	20
920 635	B3	90/40	30	34	80	20
920 636	B3	90/50	31	34	80	20
920 637	B3	90/56	30	36	80	20
920 638	B3	90/63	31	38	80	20
920 639	B3	90/75	31	43	80	20
920 642	B3	110/40	31	34	80	20
920 643	B3	110/50	31	34	80	20
920 644	B3	110/56	31	35	80	20
920 645	B3	110/63	35	37	80	20
920 646	B3	110/75	31	36	80	20
920 647	B3	110/90	35	37	80	20
920 653	B3	125/75	35	30	80	10
920 654	B3	125/90	35	32	80	10
920 655	B3	125/110	36	36	80	10
920 671	B3	160/110	35	37	80	5
920 672	B3	160/125	35	37	80	5
920 675S	B3	200/110	110	60	325	1
920 676S	B3	200/125	110	70	310	1
920 678S	B3	200/160	110	90	270	1
920 689S	B3	250/160	155	155	322	1
920 690S	B3	250/200	130	110	325	1
920 695S	B3	315/160	155	155	322	1
920 696S	B3	315/200	155	155	322	1
920 698S	B3	315/250	150	130	395	1
920 700S	B3	400/315	350	250	680	1
920 702S	B3	500/315	400	250	730	1

### Curva 45°



921 354S - 921 374S  
921 394S

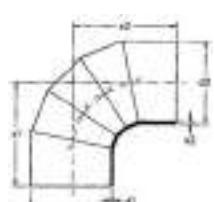
Codice	Classe	d1	x1=x2	Conf.
921 234	B3	40	40	120
921 254	B3	50	45	80
921 264	B3	56	45	20
921 274	B3	63	50	20
921 284	B3	75	50	20
921 294	B3	90	55	20
921 304	B3	110	60	25
921 314	B3	125	65	10
921 334	B3	160	100	5
921 354S (segmentata)	B3	200	160	1
921 374S (segmentata)	B3	250	165	1
921 394S (segmentata)	B3	315	230	1



921 298

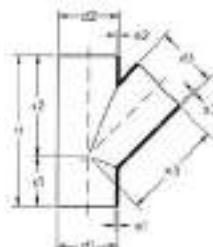
### Curva 88° 1/2

Codice	Classe	d1	x1=x2	r	Conf.
921 238	B3	40	60	30	80
921 258	B3	50	70	40	50
921 268	B3	56	60	35	20
921 519	B3	63	80	50	20
921 528	B3	75	75	50	20
921 298	B3	90	80	45	20
921 548	B3	110	110	80	20
921 558	B3	125	125	90	10
921 568	B3	160	180	140	5



### Curva 90°

Codice	Classe	d1	x1=x2	Conf.
921 015S	B3	200	250	1
921 017S	B3	250	335	1
921 019S	B3	315	370	1



d1=d2

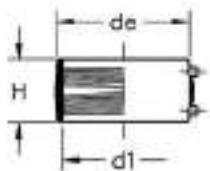
**Braghe 45°**

Codice	Classe	d1/d3	x1	x2=x3	H	Conf.
922 009	B3	40/40	45	90	135	40
922 016	B3	50/40	55	110	165	50
922 018	B3	50/50	55	110	165	40
922 022	B3	56/50	60	120	180	20
922 023	B3	56/56	60	120	180	20
922 025	B3	63/40	65	130	195	20
922 026	B3	63/50	65	130	195	20
922 027	B3	63/56	65	130	195	20
922 028	B3	63/63	65	130	195	20
922 030	B3	75/40	70	140	210	20
922 031	B3	75/50	70	140	210	20
922 032	B3	75/56	70	140	210	20
922 033	B3	75/63	70	140	210	20
922 034	B3	75/75	70	140	210	20
922 035	B3	90/40	80	160	240	10
922 036	B3	90/50	80	160	240	10
922 037	B3	90/56	80	160	240	10
922 038	B3	90/63	80	160	240	10
922 039	B3	90/75	80	160	240	10
922 040	B3	90/90	80	160	240	15
922 042	B3	110/40	90	180	270	10
922 043	B3	110/50	90	180	270	10
922 044	B3	110/56	90	180	270	10
922 045	B3	110/63	90	180	270	10
922 046	B3	110/75	90	180	270	10
922 047	B3	110/90	90	180	270	10
922 048	B3	110/110	90	180	270	15
922 050	B3	125/50	100	200	300	10
922 052	B3	125/63	100	200	300	10
922 053	B3	125/75	100	200	300	10
922 054	B3	125/90	100	200	300	10
922 055	B3	125/110	100	200	300	10
922 056	B3	125/125	100	200	300	5
922 071	B3	160/110	125	250	375	5
922 072	B3	160/125	125	250	375	5
922 074	B3	160/160	125	250	375	5
922 075S	B3	200/110	180	360	540	1
922 076S	B3	200/125	180	360	540	1
922 078S	B3	200/160	180	360	540	1
922 079S	B3	200/200	180	360	540	1
922 086S	B3	250/110	220	440	660	1
922 087S	B3	250/125	220	440	660	1
922 089S	B3	250/160	220	440	660	1
922 090S	B3	250/200	220	440	660	1
922 092S	B3	250/250	220	440	660	1
922 093S	B3	315/110	280	560	840	1
922 094S	B3	315/125	280	560	840	1
922 095S	B3	315/160	280	560	840	1
922 096S	B3	315/200	280	560	840	1
922 098S	B3	315/250	280	560	840	1
922 099S	B3	315/315	280	560	840	1



### Ispezioni 88° 1/2

Codice	Classe	d1/d3	x1	x2	x3	H	Conf.
920 863	B3	40/40	75	55	70	130	10
920 865	B3	50/50	90	60	85	150	10
920 867	B3	63/63	105	70	80	175	10
920 868	B3	75/75	105	70	90	175	10
920 869	B3	90/90	120	80	100	200	10
920 870	B3	110/110	135	90	96	225	10
920 871S	B3	125/110	150	100	160	250	10
920 873S	B3	160/110	210	140	180	350	5
920 875S	B3	200/110	180	180	200	360	1
920 877S	B3	250/110	220	220	220	440	1
920 879S	B3	315/110	280	280	240	560	1



### Manicotti e saldatura elettrica

#### Tipo Universale (WAVIDUO)

Codice	Classe	d1	de	H	Conf.
910 104	B2	40	54	52	20
910 105	B2	50	64	52	20
910 108	B2	56	70	52	20
910 106	B2	63	77	52	20
910 107	B2	75	90	52	20
910 109	B2	90	104	54	20
910 111	B2	110	124	64	20
910 112	B2	125	143	64	10
910 116	B2	160	180	63	24

#### Saldabili con:

Saldatrice elettrica tipo Universale cod. 700 020, o saldatrice elettrica Wavinduo 315 cod. 711 315, o saldamanicotti Trial 315 (cod. 700 033) con cavo giallo (cod. 700 034)



Codice	Classe	d1	de	H	Conf.
910 120	B2	200	244	208	4
910 125	B2	250	304	244	2
910 131	B2	315	382	268	1
910 040	B2	400	450	240	1
910 050	B2	500	560	250	1

#### Saldabili solo con:

Saldatrice elettrica tipo WaviDuo cod. 711 315 o saldamanicotti Trial 315 (cod. 700 033) con cavo nero (cod. 700 035)



## Collari antifuoco

### COLLARI INTUMESCENTI EFM

Classe di reazione al fuoco R.E.I. 180

Codice	Classe	Ø	N° Tasselli di fissaggio	Altezza del collare mm	Spessore collare mm	Conf.
309 180	W2	40/63	3	40	10	2
309 182	W2	75	3	40	10	2
309 183	W2	78/90	3	40	10	2
309 184	W2	110	4	50	10	2
309 185	W2	125	4	50	10	2
309 186	W2	135/160	4	60	10	2
309 187	W2	200	5	60	10	1
309 188	W2	250	5	80	10	1

#### Destruzione Prodotto

“EFM Collare” è un sistema antincendio costituito da una struttura in acciaio inox apribile per facilitarne il montaggio anche dopo l’installazione del tubo. All’interno del collare è presente una guaina in materiale intumescente a base di grafite in grado di espandersi ad una temperatura intorno ai 150° aumentando il proprio volume di circa 20 volte; in questa fase viene sviluppata una notevole pressione che permette la completa ostruzione del tubo così da bloccare le fiamme e i fumi. Il sistema EFM Collare garantisce una resistenza al fuoco REI 180 sia a parete che a soletta.

#### Vantaggi

- Velocità di installazione grazie al sistema di chiusura a linguetta.
- Tenuta contro il passaggio di fumi, gas, fiamme e calore.
- Possibilità di inserimento del collare all’interno del muro in caso di spazio insufficiente.
- Non sono necessari attrezzi

#### Dimensione e Caratteristiche dei tubi

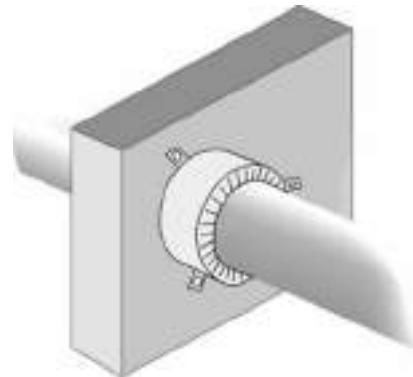
- La gamma dei diametri per i quali sono disponibili i collari EFM va da ø 40 a 250 incluso.
- Possono essere utilizzati tubi di vario materiale plastico, es. PVC, PP, ABS, PE.
- Non sono richieste particolari tolleranze sul diametro dei tubi.

#### Annotazioni

Il materiale intumescente che costituisce la parte interna dei collari EFM è formato da fibra minerale intercalata da grafite. Nel caso di manipolazione di tale materiale è possibile che vengano disperse nell’aria polveri le quali **non sono tossiche e non cancerogene.**



Durante il fenomeno intumescente, si verifica una forte emissione di vapore acqueo che raffredda la zona interessata.



#### Applicazioni d’Impiego

“EFM Collare” può essere applicato sia internamente che esternamente alla parete o a soffitto. “EFM Collare”, grazie alla sua struttura facilmente apribile, viene avvolto intorno al tubo e chiuso con una linguetta di fissaggio; successivamente si provvede al suo ancoraggio alla parete mediante i tasselli metallici ad espansione in dotazione.

Il materiale intumescente all’interno dell’involtucro metallico del collare “EFM” reagisce ad una temperatura di circa 150° espandendosi. Ciò provoca la completa chiusura del varco di attraversamento del tubo in plastica durante l’incendio, prima che il tubo venga fuso completamente.

#### Certificazioni

Quando si realizza la sigillatura antifuoco di un’apertura per passaggio di tubi utilizzando i collari intumescenti antifuoco occorre attenersi in linea di principio ai requisiti delle certificazioni nazionali rilasciate per il prodotto. Si prega di fare riferimento ad esse per verificare le limitazioni imposte per quanto riguarda le dimensioni dell’apertura, il tipo e lo spessore della parete o del solaio, il diametro massimo dei tubi etc..

Ist.Giordano Parete n° 203677/2790FR  
Ist.Giordano Soletta n° 203745/2792FR

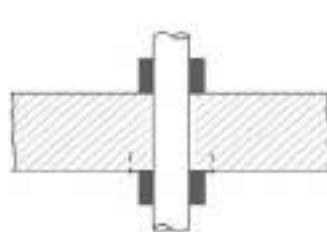
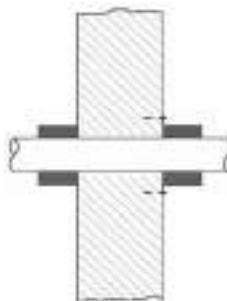
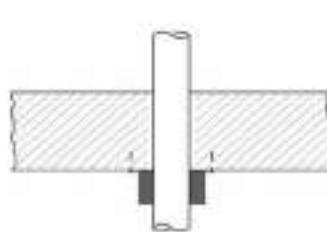
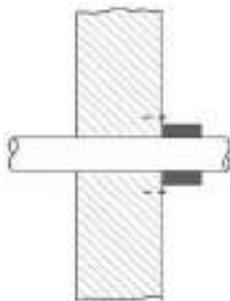
### Installazione Collari

Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi un'area a rischio d'incendio

dovrà essere usato solo un collare EFM.

Nel caso che il sistema venga applicato ad una compartimentazione verticale (Parete) od orizzontale (Soletta) resistente al fuoco che separi due aree a rischio d'incendio

è consigliato installare il collare EFM da entrambi i lati.



### Istruzioni di montaggio

#### Foro

Eseguire nella parete o soletta un foro circolare avente il diametro maggiorato di 2mm rispetto al diametro esterno del tubo in plastica da utilizzare.

#### Installazione del tubo

Inserire il tubo in PVC, PP, ABS, PE ecc all'interno del foro e pulire la parte sulla quale andrà applicato il collare.

#### Pulizia del tubo

L'espansione del materiale intumescente presente all'interno del collare chiude completamente i tubi in plastica mediante un'azione meccanica. Se i tubi sono molto sporchi e presentano ad esempio residui di malta, questa azione viene ritardata. E' pertanto necessario pulire la superficie dei tubi in plastica nel punto in cui vengono installati i collari antifuoco.

#### Installazione collare EFM

Avvolgere il tubo con il collare EFM allargando la struttura in acciaio del cassero e richiudere quest'ultima con le apposite linguette posizionate nell'estremità.

**NB:** Il collare va applicato dalla parte esposta al fuoco.

#### Fissaggio collare EFM

Una volta posizionato il collare EFM fissarlo alla parete o soletta mediante i tasselli e le viti fornite in dotazione. Si raccomanda di non utilizzare sistemi di ancoraggio plastici non resistenti al fuoco. NB: il numero di viti varia in base al diametro del collare.

NB: Solo se fissato adeguatamente il collare antifuoco EFM è in grado di svolgere la propria funzione contro il passaggio del fuoco.

#### Precauzioni

In caso di contatto del materiale intumescente con gli occhi lavarli delicatamente con acqua e sapone.

Conservare fuori dalla portata dei bambini.



### Pannello fonoassorbente

Codice	Classe	Descrizione	Spessore	Conf.
309 401	W2	1m x 2m	16mm	1

### Materiale necessario, scarti inclusi

#### Materassino fonoisolante accoppiato:

- PU poliuretano espanso Spess. 12mm
- Tecnopolimero ad alta densità spess. > 2,5 mm
- Finitura con foglio di PVC spess. 2mm

tubo al m	curve 90°	curve 45°	braghe 45°	braghe 88° 1/2
dim. mm	m2	m2	m2	m2
Ø 63	0,30	0,09	0,05	0,14
Ø 75	0,35	0,12	0,06	0,17
Ø 90	0,38	0,17	0,07	0,21
Ø 110	0,47	0,21	0,09	0,27
Ø 125	0,50	0,25	0,11	0,32
Ø 160	0,70	0,35	0,16	0,48

#### Caratteristiche tecniche:

- Temperatura d'impiego -10/+80° C
- Densità PU 26 Kg/m<sup>3</sup>
- Densità Tecnopolimero 4 Kg/m<sup>2</sup>
- Densità PVC 26 Kg/m<sup>3</sup>


**Saldamanicotti automatica WavinDuo 40-160**

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 020	X1	40 - 160	Saldamanicotti	1
Alimentazione 220 V ~ 50 Hz				


**Saldamanicotti WavinDuo 315**

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
711 315	X1	40 - 315	Saldamanicotti	1
Attenzione 220V				
Peso 1,3 Kg				
Completa di: cavo verde 4A/82S per manicotti ø 40-160				
cavo marrone 10A/70S per manicotti ø 200-315				
valigetta in metallo				


**Saldamanicotti TRIAL 315**

Attenzione i cavi di saldatura devono essere acquistati separatamente

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
700 033	X1	Saldamanicotti Trial 315 composta da macchina e valigetta, cavi di saldatura esclusi	1


**Specchio per saldatura**

Codice	Classe	Ø	Specchio	Conf.
700 016	X1	200		1
- Termostato manuale				
- Rivestimento in Teflon				
- Completo di forcella				
- Valigetta metallica				
- Potenza massima assorbita 800 W				
- Alimentazione 220 ~ 50 Hz				


**Mini 160 JOYT**

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 055	X1	40 ÷ 160	Saldatrice	1

Macchina saldatrice completa di:

- termopiastra teflonata
- fresa piallatrice elettrica
- serie di ganasce Ø 160 e riduttori per la saldatura dei diametri 40/50/63/75/90/110/125/160



### Universal VR160 JOYT

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 054	X1	40 ÷ 160	Saldatrice	1
Macchina saldatrice completa di:				
- termopiastra teflonata 220V, 800W, autocentrante				
- fresa intestratrice motorizzata completa di fermo meccanico destro/sinistro				
- movimento carrello con cremagliera e controllo della pressione costante				
- ganasce con possibilità di saldatura universale per braghe a 45° - 60° - 88 1/2°, raccordi, gomiti, tubi Ø 40 - 160				



### Media 250

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 002	X1	75 ÷ 250	Saldatrice	1
Macchina saldatrice completa di:				
- fresa piallatrice elettrica con microinterruttore incorporata nell'impugnatura				
- termopiastra teflonata Ø 300 - 200V, 1300W				
- serie di ganasce Ø 250 e riduttori per la saldatura dei diametri 75/90/110/125/160/200				



### Maxi 315

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
700 003	X1	125 ÷ 315	Saldatrice	1
Macchina saldatrice completa di:				
- fresa piallatrice elettrica con microinterruttore incorporato nell'impugnatura				
- termopiastra teflonata Ø 340 - 220V, 1800W				
- serie di ganasce e riduttori, per la saldatura dei diametri 315/250/200/ 160/125				
- montata su carrello				

### Matita vetrografica

Codice	Classe	Conf.
700 032	X1	12



### Raschiatore

Codice	Classe	Lungh. mm	Largh. mm	Altezza mm	Peso mm	Conf. Kg
574 011	X2	440	270	200	4	1
574 010	X2	Raschiatore PS 75/200				1

- Per tubi e raccordi de mm 75 ÷ 315

- Completo di valigetta ed accessori

**Raschiatore manuale**

Codice	Classe	Peso Kg.	Conf.
579 030 - Contiene 4 lame	X2	0,12	10

**Tagliatubi**

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
577 913	X2	0/75	Tagliatubi	1
577 915	X2	50/140	Tagliatubi	1



# Wavin Tegra Pozzetti e camere di ispezione



# Indice

## IL SISTEMA WAVIN TEGRA

<b>4.1 Introduzione</b>	102
<b>4.2 Camere di ispezione tipologie e funzionalità</b>	102
<b>4.3 Caratteristiche delle camere di ispezione</b>	103
<b>4.4 Vantaggi</b>	104
<b>4.5 Esempi di applicazioni</b>	105
<b>4.6 Modello ottimale per una rete fognaria con camere d'ispezione</b>	105
<b>4.7 Camere di ispezione Tegra</b>	106
<b>4.8 New Generation Tegra 1000 (NG)</b>	113
4.8.1 La soluzione	113
4.8.2 Configurazione base	115
4.8.3 Altezze minime dei pozzetti	115
4.8.4 Definizione altezze dei componenti Tegra 1000(NG)	116
4.8.5 Gamma prodotti	118
4.8.6 Guida di installazione	123
4.8.7 Soluzioni di chiusura	129
<b>4.9 Camera di ispezione Tegra 600</b>	130
4.9.1 Caratteristiche	130
4.9.2 Gamma prodotti	132
4.9.3 Guida di installazione	137
4.9.4 Soluzioni	138
<b>4.10 Camera di ispezione Tegra 425</b>	142
4.10.1 Caratteristiche	142
4.10.2 Gamma prodotti	144
4.10.3 Guida di installazione	148
4.10.4 Soluzioni	150
<b>4.11 Norme relative alle camere di ispezione</b>	151

# Il Sistema Wavin Tegra pozzetti e camere di ispezione



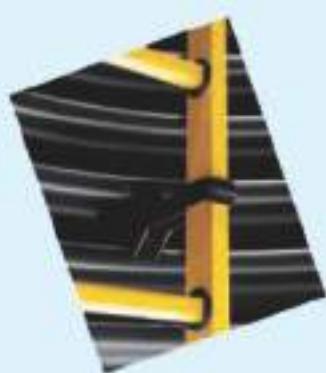
- Rispetto della norma PN-EN 13598-2
- Adattabilità alle condizioni del terreno più complesse e alle applicazioni speciali



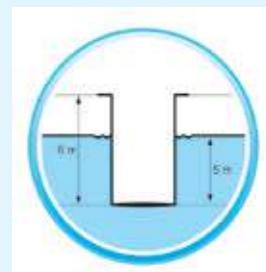
- Fondo piatto per un montaggio agevole



- Basi angolari e manicotti flessibili per i collegamenti effettuati a qualsiasi angolazione



- Accesso sicuro alla camera del Tegra 1000



- Profondità di installazione testata fino a 6 metri con spinta acqua di falda 5 metri sopra base

## 4.1. Introduzione

I pozzi e le camere d'ispezione Wavin sono componenti del sistema "Storm Water Management" (gestione acque meteoriche) e Foul Water (acque reflue, e sistemi combinati). Essi sono costituiti da materiali plastici e possono essere integrati nei più comuni sistemi fognari a gravità realizzati in PVC o PP. I Pozzetti e le camere d'ispezione Wavin vengono utilizzati per l'accesso (nel caso di pozzi), il controllo o la manutenzione delle reti di drenaggio e acque reflue. Questi prodotti sono anche utilizzati nei punti nevralgici delle reti fognarie come curve, innesti, e allacciamenti ad altri componenti del sistema.

Durante la progettazione dei pozzi e delle camere d'ispezione Wavin sono stati presi in considerazione tutti i carichi caratteristici, sia statici che dinamici. In fase di progettazione si è anche considerata la variazione della temperatura alle diverse latitudini con le relative problematiche di congelamento dell'acqua e degli strati superficiali del suolo (sollevamento del terreno causato da congelamento e assestamento a causa del disgelo).

Le camere possono essere configurate a seconda delle diverse condizioni di montaggio:

- in vari tipi di terreno
- in tutte le profondità di installazione utilizzate negli impianti fognari
- per un elevato livello di acqua sotterranea (fino a 5 m di colonna d'acqua)
- nelle zone sottoposte a traffico pesante

La portanza dei carichi è ottenuta utilizzando:

- elemento di prolunga realizzato con tubo corrugato
- superficie rinforzata da apposite nervature
- coperture fluttuanti, strutturalmente connesse con la superficie, ma separate dal tubo corrugato attraverso un giunto di dilatazione
- manicotto di collegamento per tubazioni fognarie in PVC e PP
- base con doppio fondo

La vasta gamma di componenti del sistema e le possibili configurazioni soddisfano le aspettative dei clienti più esigenti. La possibilità di utilizzare tubi corrugati per la realizzazione dei pozzi di collegamento semplifica le installazioni anche a diverse profondità, inoltre i connettori speciali per il collegamento sul posto "in Situ", consentono la massima personalizzazione del sistema.

Le camere d'ispezione Wavin, soddisfano i requisiti idraulici inclusi nella Norma Danese DS 2379.

Grazie alle loro caratteristiche i pozzi e le camere di ispezione Wavin, presentano numerosi vantaggi, ad esempio:

- resistenza alle sostanze aggressive presenti nelle acque di scarico e relativi gas
- leggerezza, la costruzione in materiale plastico permette lavori di installazione, senza l'ausilio di macchine da cantiere o sollevatori riducendo tempi di assemblaggio e relativi costi
- resistenza alla corrosione e al gelo
- eccellenti proprietà idrauliche

## 4.2. Camere di ispezione tipologie e funzionalità

Le camere di ispezione sono componenti dei sistemi fognari e sono utilizzati per i periodici controlli e interventi di manutenzione.

Le camere di ispezione sono classificate in base al loro diametro e alla accessibilità dell'operatore, quindi differenziate tra pozzi (accessibili) e camere di ispezione (non accessibili). Queste ultime spesso chiamate semplicemente camere di ispezione.

In accordo alle normative di riferimento si distinguono:

- Pozzetti, vengono considerati tali quando dispongono di un diametro interno minimo di 1m. e sono progettati per consentire l'accesso dell'operatore e delle relative attrezzature di manutenzione.
- Camere di ispezione (non-accessibili), quando il loro diametro interno è inferiore a 1 m. e sono progettate

per consentire interventi di controllo e manutenzione direttamente dall'esterno.

Le camere di ispezione sono particolarmente consigliate per le reti fognarie realizzate con sistemi plastici.

La gamma Wavin Tegra include Tegra 1000 (1m. di diametro) e camera di ispezione da 600 e 425mm.

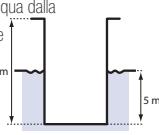
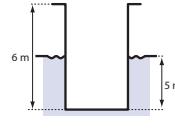
La loro funzionalità è quindi così suddivisa:

- Camere di ispezione, progettate per interventi di manutenzione per impianti fognari e reti di drenaggio di acque meteoriche.
- Camere per sistemi di drenaggio acqua piovana – con funzione di camera di decantazione – utilizzata nella realizzazione di reti di drenaggio acqua piovana prima dell'immissione in un sistema fognario o in un sistema di infiltrazione/attenuazione.

- Camere backdrop o camere di fondo – utilizzate per collegare tubazioni fognarie posizionate ad una quota superiore a quella dell'elemento di base. Se il diametro della tubazione da connettere è inferiore al DN400mm e la differenza di quota è compresa tra 0.5m e 4.0m il tubo può essere raccordato con uno spostamento verticale sia interno alla camera che esterno. Nei pozzi e nelle camere di ispezione non è necessario il tubo discendente.

**Le camere di ispezione e i pozzi della gamma Tegra sono costituiti da elementi pre-formati.**

## 4.3. Caratteristiche delle camere di ispezione

	Tegra 1000 - NG	Tegra 600	Tegra 425
<b>Tipo di camera</b>	Pozetto con tubo corrugato	Camera di ispezione non accessibile	Camera di ispezione non accessibile
<b>Diametro passo d'uomo</b>	600 mm		
<b>Diametro interno/esterno del tubo di prolunga</b>	ID = 1000 mm OD = 1100 mm	ID = 600 mm OD = 670 mm	ID = 425 mm OD = 476 mm
<b>Elementi della camera</b>	Base, tubo di prolunga corrugato SN2, cono, manicotti per prolunga, scala	Base, tubo di prolunga corrugato SN4/SN2	Base, tubo di prolunga corrugato SN4
<b>Materiali</b>	<b>basi</b> PE, PP	PP	PP
	<b>Tubo di prolunga</b> PP+GRP scala	PP	PP
<b>Diametro del tubo fognario in PVC da connettere alla camera</b>	160-500 mm	160-400 mm	110-315 mm
<b>Diametro del tubo fognario in PP da connettere alla camera (Wavin X-stream)</b>	300-500 mm	150-300 mm	150-300 mm
<b>Tipi di base</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passanti tipo I con angolo di flusso a 0°, 30°, 60° e 90°</li> <li>- tipo X con angolo di ingresso destro e sinistro a 90°</li> <li>- tipo Y con angoli di ingresso destro e sinistro a 90° a flusso avviato</li> <li>- basi cieche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passanti tipo I con angolo di flusso a 0°, 30°, 60° e 90°</li> <li>- a T (tipo T) con angolo di ingresso a 90°</li> <li>- tipo X con angolo di ingresso destro e sinistro a 90° a flusso avviato</li> <li>- basi cieche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passanti tipo I con angolo di flusso a 0°, 30°, 60° e 90°</li> <li>- a T (tipo T) con angolo di ingresso a 90°</li> <li>- tipo X con angolo di ingresso destro e sinistro a 90° a flusso avviato</li> <li>- copertina per tubo di prolunga</li> </ul>
<b>Possibilità di creare connessioni con tubi in PVC mediante connettori "in situ"</b>	Connessioni d110-160-200 mm per tubi in PVC a parete liscia	Connessioni d110-160 mm per tubi in PVC a parete liscia e d100-150 per tubi in PP X-Stream mediante raccordi di transizione	Connessioni d110-160 mm per tubi in PVC a parete liscia e d100-150 per tubi in PP X-Stream mediante raccordi di transizione
<b>Regolazione dell'altezza della camera</b>	Possibilità di taglio del tubo di prolunga ogni 10 cm + regolazione del passo d'uomo con l'anello di rinforzo o con adattatore telescopico	Possibilità di taglio del tubo di prolunga ogni 10 cm + regolazione del passo d'uomo con l'anello di rinforzo o con adattatore telescopico	Possibilità di taglio del tubo di prolunga ogni 8 cm + regolazione dell'adattatore telescopico
<b>Accessori per chiusini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anelli di supporto rinforzati in calcestruzzo</li> <li>- Cono PAD</li> <li>- Adattatori telescopici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adattatore telescopico ø 600</li> <li>- Anelli di supporto rinforzati in calcestruzzo</li> <li>- Cono PAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adattatore telescopico ø 425</li> <li>- Anelli di supporto rinforzati in calcestruzzo</li> <li>- Cono PAD</li> </ul>
<b>Chiusini e grate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiusino in PE - A15</li> <li>Chiusini - A15, B125 e D400</li> <li>Grate - D400</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiusino in PE - A15</li> <li>Chiusini - A15, B125 e D400</li> <li>Grate - D400</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiusini in ghisa e PP - A15</li> <li>Chiusini in cemento rinforzato A15 e chiusino PAD</li> <li>Chiusini B125 e D400</li> <li>Grate B125 e D400</li> </ul>
<b>Massima profondità di posa</b>	6 m	10 m, 6 m quando si è in presenza di acqua di falda	10 m, 6 m quando si è in presenza di acqua di falda
<b>Resistenza alla spinta idrostatica</b>	5 m senza ulteriori accorgimenti (es. Addizionando calcestruzzo o altro tipo di ancoraggio/carico) è richiesto solo un corretto rinterro e grado di compattazione del terreno (min. 98% SPD)	5 m di colonna d'acqua dalla quota di installazione della base	5 m di colonna d'acqua dalla quota di installazione della base
<b>Massimo livello della falda come carico costante che conferisce resistenza, stabilità e durata della base.</b>			
<b>Tenuta delle connessioni alla camera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 0.5 bar</li> <li>- Per condizioni D in accordo al UNI-EN 1277 per i manicotti</li> <li>- Per condizioni A in accordo al UNI-EN 1277 per gli elementi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 0.5 bar</li> <li>- Per condizioni D in accordo al UNI-EN 1277 per i manicotti</li> <li>- Per condizioni A in accordo al UNI-EN 1277 per gli elementi</li> </ul>	
<b>Possibilità di utilizzare il pozetto/camera per altre soluzioni</b>	Stazione di sollevamento (pompe) camera di misura, camera di decompressione, camera di sedimentazione	Stazione di sollevamento (pompe), camera di sedimentazione	Camera di sedimentazione
<b>Norme e Certificazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norma: - UNI-EN 13598-2:2009</li> <li>Certificazioni: AT/09-2009-0189-00 (CNTK) Central Mining Institute – per impiego in categoria IV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norma: - UNI-EN 13598-2:2009</li> <li>Certificazioni: AT- 2006-03-1049 punto II (The Road and Bridge Research Institute) AT-09-2009-0189-00 (CNTK) Parere favorevole by Central Mining Institute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norma: - UNI-EN 13598-2:2009</li> <li>Certificazioni: AT-2008-03-0317 (The Road and Bridge Research Institute) AT-09-2009-0189-00 (CNTK) Parere favorevole by Central Mining Institute</li> </ul>

## 4.4. Vantaggi

### Controllo qualità

La materia prima e tutti i componenti sono sottoposti a rigorosi controlli qualitativi affinché tutti i prodotti immessi sul mercato possano garantire un funzionamento stabile e duraturo.

I test preliminari e le verifiche periodiche dei processi di produzione sono adeguati ai requisiti previsti da rigorose norme europee relative a pozzi e camere di ispezione (UNI-EN 13598-2). I risultati ottenuti ci permettono di garantire un'elevata qualità dei prodotti secondo i parametri tecnici e di durata adeguati ai carichi statici e dinamici che si verificano sul posto.

Wavin adotta un Sistema di Gestione Integrata (Qualità e Ambiente) conforme alle norme ISO 9001 e 14001.

### Tecnologia di produzione

Tutti i componenti in plastica dei pozzi e delle camere di ispezione sono realizzati con diverse tecnologie, quali: stampaggio ad iniezione, iniezione centrifuga, estrusione o intrusione.

### Componenti principali

Tutti i componenti del sistema in PP, PE e PVC sono conformi secondo ISO / TR 10358, mentre le guarnizioni in gomma sono conformi alla norma ISO / TR 7620.

### Resistenza alla corrosione

I materiali plastici utilizzati nel sistema sono resistenti alla corrosione.

### Resistenza meccanica e stabilità

Tutti i tipi di camere sono stati verificati con test di laboratorio per provare la resistenza meccanica e successivamente testati "in-situ" per verificare le prestazioni del materiale sotto carichi statici (nel terreno) e carichi dinamici (strada).

### Tenuta idraulica

Le camere sono inoltre state testate per verificare la tenuta idraulica sotto diverse condizioni di carico, sono infatti in grado di sopportare la pressione di almeno 0,5 bar secondo i requisiti standard.

### Condizioni idrauliche

I pozzi Tegra sono stati testati anche per verificare le caratteristiche idrauliche del flusso di acque reflue.

Tutte le camere soddisfano a requisiti molto rigorosi come richiesto dalle norme Danesi DS 2379. I test sono stati eseguiti dal Danish Institute of Technology (DTI) in Århus, in Danimarca.

Tale conformità attesta che i flussi nelle camere di miscelazione Wavin Tegra sono regolari e non si sviluppano riflussi.

### Resistenza allo spostamento dovuto alla fluttuazione delle acque di falda

La superficie corrugata del tubo di prolunga e quella rinforzata della base, evita l' impiego della zavorra di ancoraggio, permettendo l'utilizzo delle camere Tegra anche con elevate fluttuazioni delle acque sotterranee. Si evitano pertanto opere di ancoraggio in calcestruzzo riducendo costi e tempi di assemblaggio.

### Soluzioni

Wavin offre una gamma completa per la realizzazione di sistemi che soddisfano le necessità dei clienti più esigenti grazie a una vasta scelta di basi, tubi di prolunga, ed elementi di copertura (in conformità con la norma UNI-EN 124: 2000 ).

### Coperture "fluttuanti"

Le cosiddette coperture "fluttuanti" sono la soluzione Wavin Tegra per la chiusura dei pozzi o delle camere d'ispezione. Tale soluzione è stata ampiamente utilizzata da Wavin ed ha dimostrato benefici effetti sulla qualità del manto stradale circostante. Queste soluzioni prendono in considerazione la necessità di adeguare le camere al livello del suolo , evitando che le azioni dovute al gelo o al disgelo possano influenzare la corretta esecuzione delle opere. Lo spazio tra l'anello di rinforzo in calcestruzzo ed il tubo corrugato o cono di accesso funge da giunto di dilatazione, tenendo disaccoppiati i due elementi, permettendo le diverse movimentazioni senza creare alcuna sollecitazione tra le parti.

### Semplicità di installazione

Componenti leggeri e connessioni ad innesto consentono un assemblaggio semplice e affidabile riducendo al minimo i tempi di installazione ed evitando costi dovuti all'impiego di mezzi d'opera. Essendo le camere di piccole dimensioni non sono necessari ampliamenti delle trincee per il posizionamento delle stesse.

## 4.5. Esempi di applicazione

La posizione delle camere di ispezione e dei pozzi deve essere determinata dalle caratteristiche e dalle esigenze della rete fognaria, così come dalle condizioni operative ed in base al potenziale degli utenti della rete.

Esempi di applicazioni con pozzi e camere Wavin Tegra nei sistemi fognari sono rappresentati nello schema.

Le camere d'ispezione Wavin Tegra possono essere utilizzate per i sistemi fognari cittadini o domestici, sistemi di drenaggio delle acque meteoriche e sistemi combinati, nonché in reti di impianti

tecnologici industriali, a condizione che la resistenza chimica del materiale e dei componenti sia preventivamente verificata.

I pozzi Wavin Tegra sono la migliore soluzione per un facile accesso alle reti fognarie cittadine o domestiche, possono essere utilizzati sia come camere di ispezione (in linea o per cambi di direzione, innesti, o terminali) e camere di sedimentazione (sotto le caditoie).

## 4.6. Modello ottimale per una rete fognaria con camere d'ispezione

Di seguito le raccomandazioni Wavin per dotare una rete fognaria di camere d'ispezione, sempre che non vi siano linee guida da parte di enti o regolamentazioni locali.

Requisiti: massima funzionalità operativa, ottimizzazione dei costi, semplicità di installazione affidabilità e pulizia.

- Utilizzare elementi preformati nella misura più ampia in base al design e al diametro della condotta.
- Le camere di ispezione devono essere distanziate almeno 100 - 150 m.
- I pozzi di ispezione (non accessibili), dovrebbero essere installati ogni 35-40 m, in funzione delle attrezzature utilizzate. Di solito un pozzo viene considerato accessibile alle attrezzature quando il suo diametro interno per l'intera altezza è > 400 mm.
- Per applicazioni minori sono disponibili anche pozzi di ispezione più piccoli ad esempio Tegra 315.
- Pozzi di ispezione con profondità inferiore a 2 m devono essere considerati come non accessibili.
- Per gli allacciamenti domestici utilizzare le connessioni "in situ". Connessioni con diametro massimo pari a 200mm possono essere realizzate direttamente al tubo corrugato del Tegra 600 e Tegra 1000, mentre per il Tegra 425 la connessione massima realizzabile è pari al diametro 160mm.
- Le connessioni alle tubazioni principali vanno realizzate utilizzando raccordi con derivazione laterale.



## 4.7. Camere di Ispezioni Tegra

### La gamma Tegra comprende:

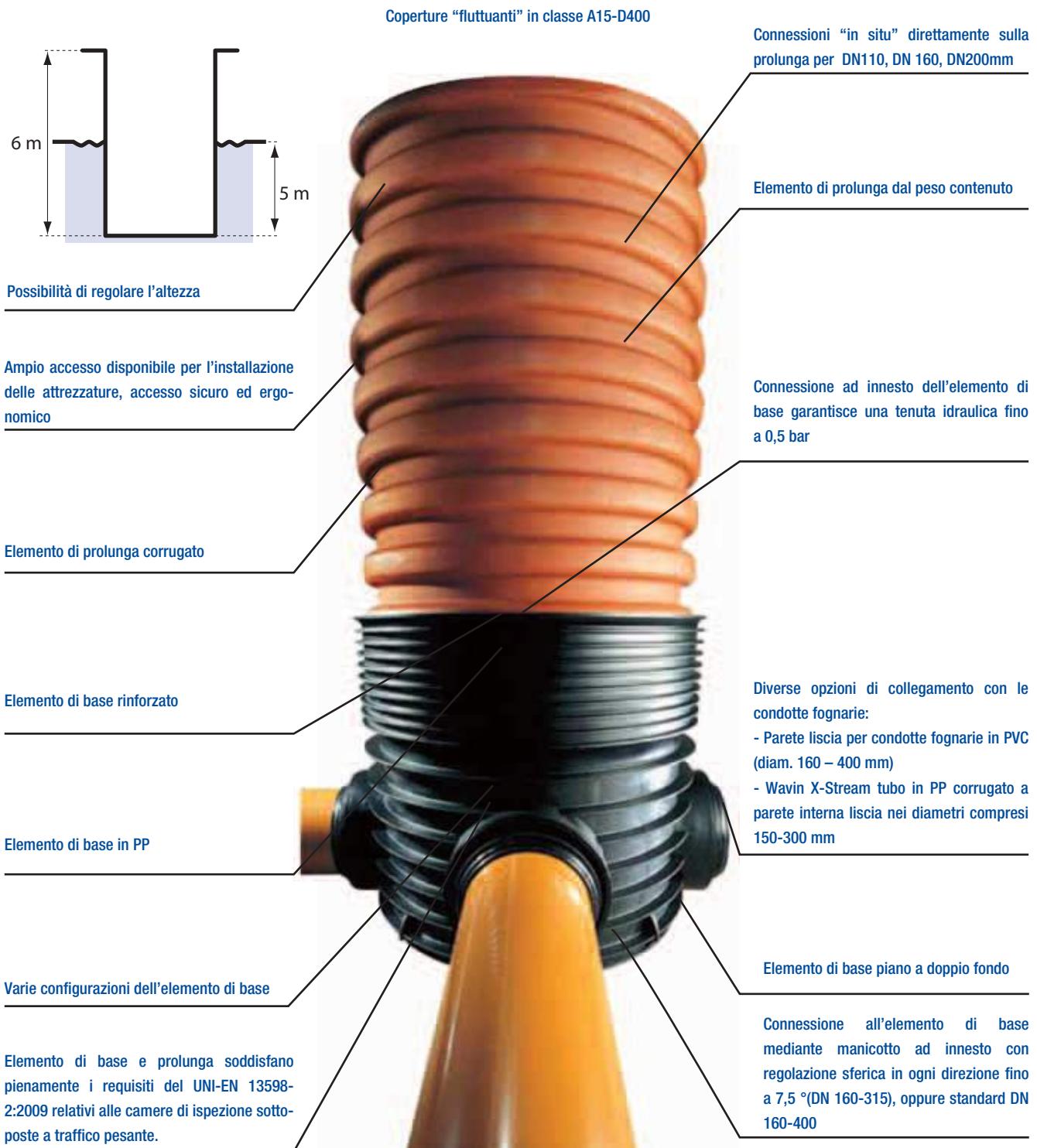
- Tegra 1000 pozzetto accessibile completo di prolunga corrugata e cono di chiusura

- Tegra 600 camere di ispezione (non accessibili) con prolunga corrugata
- Tegra 425 camere di ispezione (non accessibili) con prolunga corrugata

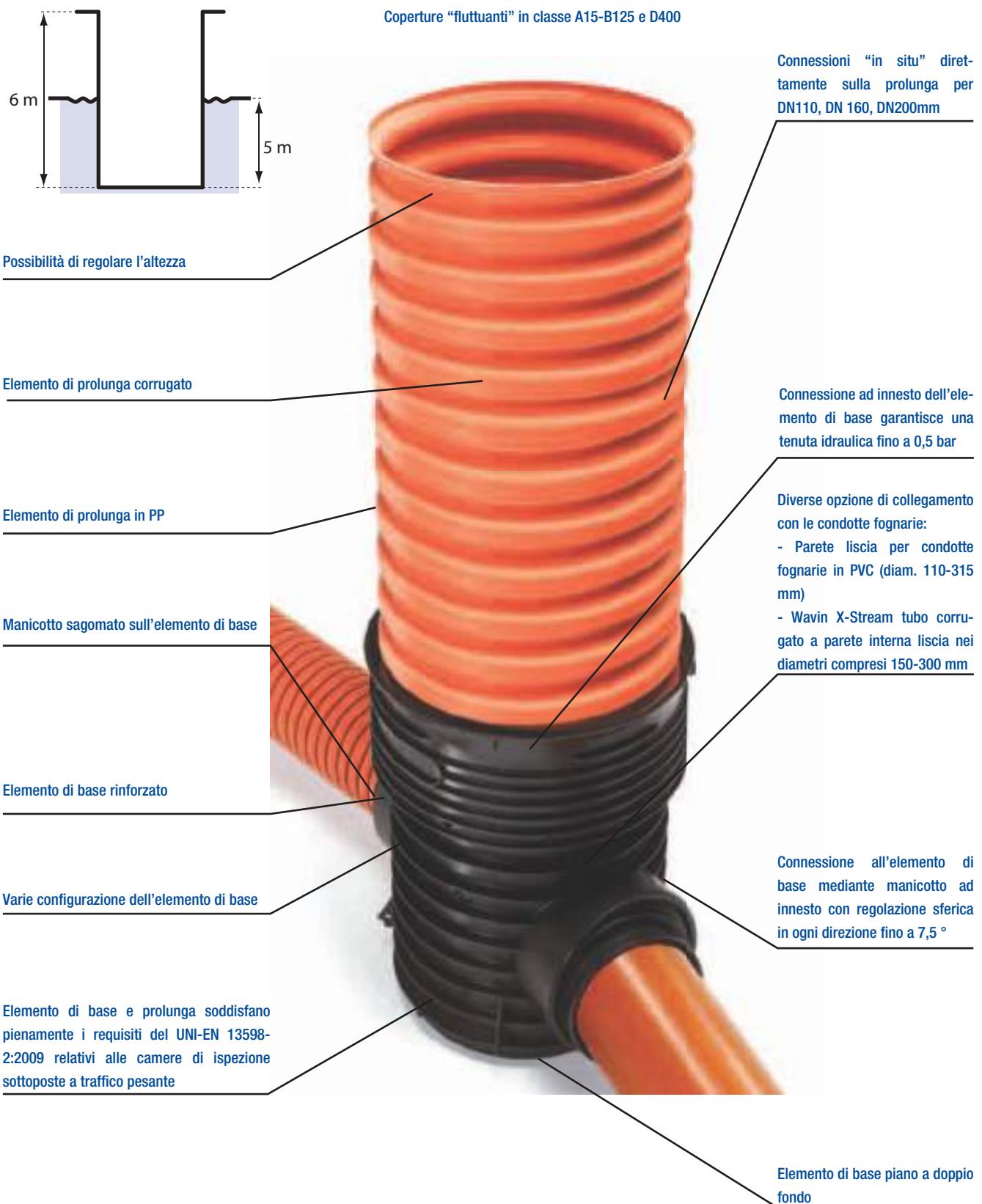
Tegra 1000 (NG), Tegra 600, Tegra 425 conformi al UNI-EN 13598-2:2009 idonei a soddisfare i requisiti di seguito indicati.

### Pozzetto Tegra 1000 (NG)



**Tegra 600**


## Tegra 425



# Vantaggi e benefici delle camera Tegra

Caratteristiche	Vantaggi	Benefici
Camere d'ispezione realizzate in materiale termoplastico PP o PE. Processi di produzione all'avanguardia e tecnologia di costruzione Hi-Tech al servizio delle performances delle materie prime.	Peso leggero dei vari componenti  Elevata resistenza chimica dei componenti plasticci in PP, in conformità alla ISO/TR 10358.	Bassi costi di trasporto/logistici, assemblaggio, semplice e veloce, non richiede attrezzature complesse e costose.  Ottima resistenza chimica alle sostanze aggressive, ai gas e alle acque di falda – prestazioni idrauliche eccellenti.
Elementi prefabbricati in plastica	Alta resistenza all'impatto e all'abrasione.  Possibilità di non utilizzare chiusini ventilati.  Superficie interna liscia.  Componenti impermeabili e resistenti al gelo.  Prodotto di alta qualità.  Soluzioni disponibili per le diverse esigenze.	Costi di manutenzione più bassi rispetto ai sistemi tradizionali (ottimo deflusso con ridotti fenomeni di ostruzioni, semplici da pulire).  Duraturo grazie alla compattezza e alle caratteristiche della materia prima.  Riduzione di odori sgradevoli provenienti dai sistemi fognari.  Riduzione del deflusso all'interno del sistema fognario di sabbia e sedimenti.  Condizioni idrauliche stabili e ottimali.  Massima affidabilità e resistenza anche in condizioni di gelo.  Eccellenti prestazioni e qualità del prodotto garantiscono un buon operato.
Connessioni ad innesto con elemento di tenuta a guarnizione tra i diversi componenti.	Semplice assemblaggio.  Guarnizioni di alta qualità, in conformità alla norma UNI-EN 681 e resistenza chimica conforme alla ISO/TR 7620.  Tenuta idraulica fino a 0,5 bar.  Connessioni mediante guarnizioni con anello di rinforzo. La tenuta idraulica è garantita anche in condizioni critiche di installazione (deflessione del tubo del 5% e angolazioni di 2°).  Il profilo sagomato della guarnizione della camera garantisce la tenuta anche in condizioni estreme (curvatura) condizione B, quindi superiori ai requisiti standard di norma che richiedono una tenuta idraulica senza curvatura o tensione degli elementi, condizioni A.	Ridotti tempi di preparazione (scavi a trincea, intralcio alla viabilità e occupazione suolo, ecc.) ed installazione con conseguente riduzione di costi.  Non necessitano lavori ed attrezzature speciali.  Sistema a tenuta idraulica con guarnizioni di lunga durata.  Ridotti rischi di dispersione ed inquinamento delle falde.  Tenuta assicurata al 100% anche in terreni difficili.  Test di tenuta idraulica per l'intero sistema fognario in accordo alla norma UNI-EN 1610.

Caratteristiche	Vantaggi	Benefici
Manicotto ad innesto a doppia profondità tra gli elementi della camera.	Adattamento alle diverse condizioni del suolo a causa delle variazioni climatiche.	Evita la migrazione nel suolo con conseguente inquinamento delle acque di falda, indipendentemente dalle condizioni del suolo a seguito di variazioni climatiche.
Ampia gamma dell'elemento di Base.	Elemento di Base disponibile per il collegamento in tutte le direzioni. Possibilità di variare la direzione del flusso con angoli da 0° a 90° (sia a sinistra che a destra).	Conveniente sia ai progettisti che agli installatori. Versatile, compatto idoneo a tutte le reti fognarie.
Connessioni all'elemento di base DN 200-315 mediante manicotti ad innesto con regolazione sferica in ogni direzione fino a 7,5°.	Ingressi laterali con angolo di 90° Maggior versatilità dell'elemento di base, semplice connessione delle tubazioni e della relativa pendenza, eliminazione delle tensioni che portano alle perdite o alla rottura dei tubi rigidi.	Riduce l'impiego di raccordi. Progettazione – più versatilità per progettisti di sistemi fognari che preferiscono soluzioni pronte per l'uso.
Possibilità di connessioni con i sistemi fognari di vario genere.	Manicotti di connessione disponibili per allacciamenti a sistemi fognari a gravità. -Tubi in PVC-U a parete liscia (sia per tubi monoparete che con strato interno soffiato) - Wavin X-Stream tubo a doppia parete	Installazione – ottimizzazione nella fase di preparazione del cantiere e degli approvvigionamenti, limitato uso di raccordi, certificazioni e test di tenuta favoriscono l'accettazione del prodotto, eliminazione del rischio di perdite. Gestione – ottima tenuta, eccellenti caratteristiche idrauliche, basso costo di installazione.
Performance idrauliche in accordo con normativa DS 2379.	Possibilità di connessione a sistemi standard utilizzando raccordi di transizione.	Grande versatilità nella progettazione dei sistemi fognari.
Elemento di base piano, con doppio fondo.	Il particolare design dell' elemento di base semplifica le connessioni dei flussi ed evita il ristagno. La pressione generata a variazione di altezza della falda non influenza il profilo del flusso.	Evita gli afflussi dei sistemi fognari. Minori costi di manutenzione. Il flusso non varia anche quando terreno ed acqua sono in condizioni critiche, le condizioni idrauliche ideali sono sempre mantenute.
Fondo con struttura di rinforzo corrugata.	Semplifica il livellamento della camera nello scavo.	Elemento di Base resistente e durevole. Le operazioni per la realizzazione del letto di posa e il successivo rinterro risultano estremamente agevoli e affidabili.
La sezione del profilo di base corrisponde al diametro del tubo connesso H=D.	Il profilo di base non sarà mai allagato anche quando la tubazione lavorerà a sezione piena. Possibilità di utilizzo nelle reti di drenaggio delle acque meteoriche.	Semplifica l'installazione anche utilizzando attrezzatura pesante. Funzionamento e sicurezza (pozzetti).

Caratteristiche	Vantaggi	Benefici
Tubo di prolunga corrugato.	Adattamento dell'altezza della camera mediante taglio del tubo di prolunga.	Tempi ridotti d'installazione.
Cono di copertura e tubo di accesso con superficie corrugata.	Ottimo grip con il suolo per un migliore adattamento alle mutazioni climatiche (gelo/disgelo, variazione del livello di falda).	Con un livello delle acque di falda 5m sopra l'elemento di base, e con una compattazione del suolo pari a 95-98% SPD il pozzetto Tegra non richiede ulteriori carichi di zavorra.
	Resistente alla spinte idrostatiche.	Possibilità di utilizzo in condizioni gravose dove altri sistemi non sono adeguati. Adattamento ai cambiamenti delle condizioni del suolo a seguito di forti piogge o per innalzamento del livello di falda.
Possibilità di connessioni affidabili direttamente sul posto di installazione, mediante le connessioni "in situ" disponibili in DN 110-160-200mm.	Eccellenti qualità delle materie prime garantiscono a lungo la resistenza e le performance del prodotto.	Ottima resistenza di tutti i componenti. Adeguati rinterri e compattazioni incrementano la resistenza sia dei carichi statici che dinamici.
I pozzi Tegra 1000- sono completi di scale in GRP di colore giallo, resistenti alla corrosione, fissati all'interno del pozzetto in accordo agli Standard normativi e di sicurezza.	Elementi di connessione pronti all'uso, utilizzabili con attrezzature standard.	Connessioni semplici da realizzare.
Cono eccentrico 1000/600 per il pozzetto Tegra 100	Scala con elevata resistenza ai carichi. Semplicità di accesso e ottima visibilità. Superficie antiscivolo. Scala agevole da usare sostenendosi anche con le mani.	Migliora la sicurezza e il servizio in fase di accesso al pozzetto.
Coperture "Fluttuanti" in classe superiore a D400	Il cono e la prolunga che contengono la scala possono roteare sull'elemento di base in relazione alla posizione dello stesso	Possibilità di collocare la copertura in qualsiasi posto anche su strade sottoposte a carichi pesanti.
	Ingresso del pozzetto collocato sopra la scala in posizione perpendicolare. Semplice regolazione dell'altezza del chiusino.	Limitato impatto dei carichi dinamici sul pozzetto e sulla relativa copertura. Accesso semplice e sicuro per il personale di servizio.
	I carichi stradali vengono uniformemente ripartiti sul suolo circostante.	Elementi di supporto resistenti e duraturi. Meno perdite e difetti – bassi costi di manutenzione. Maggiore sicurezza per conducenti e pedoni. Maggiore durabilità della prolunga con bassi costi di manutenzione.

# Caratteristiche della famiglia Tegra

CONFIGURAZIONI DELLE BASI

	Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425, 315,	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425, 315	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425, 315	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425, 315	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG
		Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG Tegra 600		
		Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG Tegra 600		
		Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG Tegra 600		
		Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG Tegra 600		
	Tegra 425	Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600 Tegra 425	Tegra 1000 NG Tegra 600	Tegra 1000 NG Tegra 600		
		Tegra 1000 NG 315	Tegra 1000 NG 315	Tegra 1000 NG 315	Tegra 1000 NG 315		
			Tegra 600			Tegra 600	
							

basi terminali o fondi della tubazione del pozetto per le camere di ispezione NG Tegra 1000, Tegra 600, Tegra 425, Ø 315

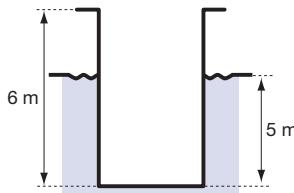
## 4.8. New Generation Tegra 1000 (NG)

### 4.8.1 La soluzione

Tegra 1000 NG, con elemento di prolunga corrugato, è il pozzetto fognario con diametro interno di 1 m con l'accesso al personale per operazioni di ispezione e manutenzione. Il pozzetto è conforme ai requisiti di sicurezza prescritti dalla norma UNI EN 476, inoltre soddisfa i requisiti di norma UNI EN 13598-2 relative alle camere di ispezione in plastica installate in profondità e in grado di sopportare carichi di traffico pesante.

#### Campo di applicazione

- profondità di installazione - fino a 6m,
- Zone a traffico pesante SLW60, classe di carico - D400,
- livello massimo ammissibile delle acque di falda 5m.



La struttura del Tegra 1000 NG è costituita da cinque elementi:

base con profili idraulici,

- elemento di prolunga corrugato,
- cono eccentrico 1000/600 per consentire l'installazione dei chiusini,
- scala,
- chiusini.

**Parametri tecnici** secondo la norma UNI EN 13598-2 e UNI EN 476

- diametro di entrata: 600mm, altezza della parte cilindrica del cono: <450 mm,
- diametro interno dell'elemento di prolunga: 1000mm,
- resistenza allo schiacciamento dell'elemento di prolunga SN  $\geq 2 \text{ kN/m}^2$ ,
- tenuta delle connessioni tra gli elementi che compongono il Tegra: 0,5 bar – Condizione A,
- tenuta delle connessioni con manicotti: 0,5 bar - Condizione D,
- cono testato in conformità alla norma UNI EN 14802,
- scala conforme alla norma UNI EN 14396.

#### Riferimenti tecnici:

- componenti Tegra in PP (basi, elementi di prolunga, coni) o PE (solo basi),
- le connessioni dei componenti Tegra sono effettuate tramite guarnizione,

- profondità di connessione cono e base: 20 cm,
- basi con doppio fondo – basi e profili idraulici in forma monolitica con piastra inferiore saldata durante la produzione,
- piastra inferiore saldata alla base completa di rinforzi,



- i flussi nelle camere di miscelazione Wavin Tegra sono regolari e non si sviluppano riflussi (prove idrauliche conformi alla norma DS 2379),
- connessione per tubi PVC-U per condotte fognarie nei diam.160 – 500mm,
- connessioni ad innesto per collegamento a tutti i tubi in plastica,
- connessioni per tubi X-Stream doppia parete per condotte fognarie nei diam. 300-500mm,

- all'interno della gamma diametro 160, 200 - 315/300 mm, le connessione alle diramazioni sono regolabili in ogni direzione + / - 7,5°,
- basi con connessioni regolabili diametri 160, 200, 250 e 315/300mm:
- - basi passanti con connessioni 0 °, 30 °, 60 ° e 90 °,
- - con connessione di ingresso destro o sinistro a 45 ° o a 90 °,
- - con connessione di ingresso sia destro che sinistro a 45 ° o a 90°,
- connessioni regolabili + / - 7,5° con basi passanti 0-90° consente il cambio di direzione della linea fognaria in qualsiasi angolazione,
- basi con connessioni regolabili consentono di installare i pozzi Tegra in zone con grandi pendenze,
- basi con collegamenti standard (non regolabili) per i diametri 400 e 500 mm - 0 °,
- la sezione del profilo di base corrisponde al diametro del tubo connesso  $H=D$ , il profilo di base non sarà mai allagato anche quando la tubazione lavorerà a sezione piena,
- gli ingressi laterali presentano una pendenza di 4,5 ° verso il profilo principale,
- superficie di base antisdrucciolo,



- il profilo corrugato di rinforzo migliora il grip sul terreno circostante,
- diametro interno del tubo 1000mm, diametro esterno 1103 mm,
- altezza della camera di ispezione regolabile con possibilità di tagliare l'elemento di prolunga ad ogni 10 cm,
- l'elemento di prolunga può essere allungato utilizzando il manicotto a doppio innesto,
- sono possibili connessioni aggiuntive all'elemento di prolunga mediante connessioni "in situ" nei diametri 110, 160 o 200 mm,
- cono Tegra di forma eccentrica, con passo d'uomo diametro interno 600 mm, diametro esterno 670mm,



- il cono può essere tagliato solo nella parte cilindrica, il bicchiere può essere tagliato e collegato direttamente alla base,
- il cono è dotato degli attacchi per la scala,
- accesso sicuro ed ergonomico - Scala in GRP,
- lievi regolazione dell'altezza del pozzetto Tegra possono essere effettuate nell'anello di supporto con variazioni di +/- 7 cm,
- La regolazione dell'altezza dell'elemento di prolunga può essere fatto con un taglio ogni 10 cm,
- altezza minima del Tegra 1000- vedi pagina 105,
- PE e PP resistenza chimica in conformità alla norma ISO / TR 10358,
- resistenza chimica delle guarnizioni in conformità alla norma ISO / TR 7620.

#### Caratteristiche della Scala



In accordo con la norma UNI EN 14396 la scala installata all'interno del Tegra 1000 NG è dotata di due traverse laterali fissate in modo permanente nel pozzetto. La scala è testata per sovraccarichi e sottoposta a prova di sfilamento. I parametri tecnici della scala sono superiori rispetto alle specifiche richieste dalla norma PN-EN 13596-2:

- Forza di ancoraggio - 6 kN.
- Carico massimo verticale - 2,6 kN.

I gradini della scala e le traverse laterali sono realizzate in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro (GRP), e sono di colore giallo brillante.

- La distanza minima dalla parete è di 15 cm.
- Larghezza del gradino - 33 cm.
- Distanza tra i gradini - 30 cm.
- Dimensioni del gradino 28,8 x 27,8 cm.
- La scala è resa antiscivolo da scanalature longitudinali presenti sui gradini.

La scala installata all'interno del Tegra 1000 NG è:

- resistente alla corrosione (non si corrode a contatto con acque di scarico e relative esalazioni)
- la superficie del gradino non è abrasiva
- il primo gradino è visibile all'ingresso del pozzetto



- i gradini sono ergonomici e sicuri - ben visibili, agevoli per salire e scendere, è possibile stazionare con entrambi i piedi su un gradino.

#### Norme e omologazioni

- Prodotti conformi alla norma PN-EN 13598-2
- Certificati presso CNTK (Railway Engineering Research Institute) per l'impiego nelle infrastrutture ferroviarie
- Approvazione dal Central Mining Institute per l'utilizzo in aree minerarie

## 4.8.2. Configurazione base

Connessioni							
XS 150 SW 160	X						X
XS 200 SW 200	X	X	X	X	X	X	X
XS 250 SW 250	X	X	X	X	X	X	X
XS 300 SW 315	X	X	X	X	X	X	X
XS 400 SW 400	X*						
XS 500 SW 500	X*						
Base cieca							X

\* diam. 400 e 500 base senza connessioni regolabili  
 L / R – ruotabili e utilizzabili come base con uscita a destra o a sinistra

L= sinistra  
 R= destra

## 4.8.3. Altezze minime dei pozzetti

Base Ø200

H1 = 0,34 o 0,31 m  
 H2 = 1,0 o 0,97 m

Base Ø250

H1 = 0,42 m  
 H2 = 1,08 m

Base Ø315/300

H1 = 0,45 o 0,42 m  
 H2 = 1,11 o 1,08 m

Base Ø400

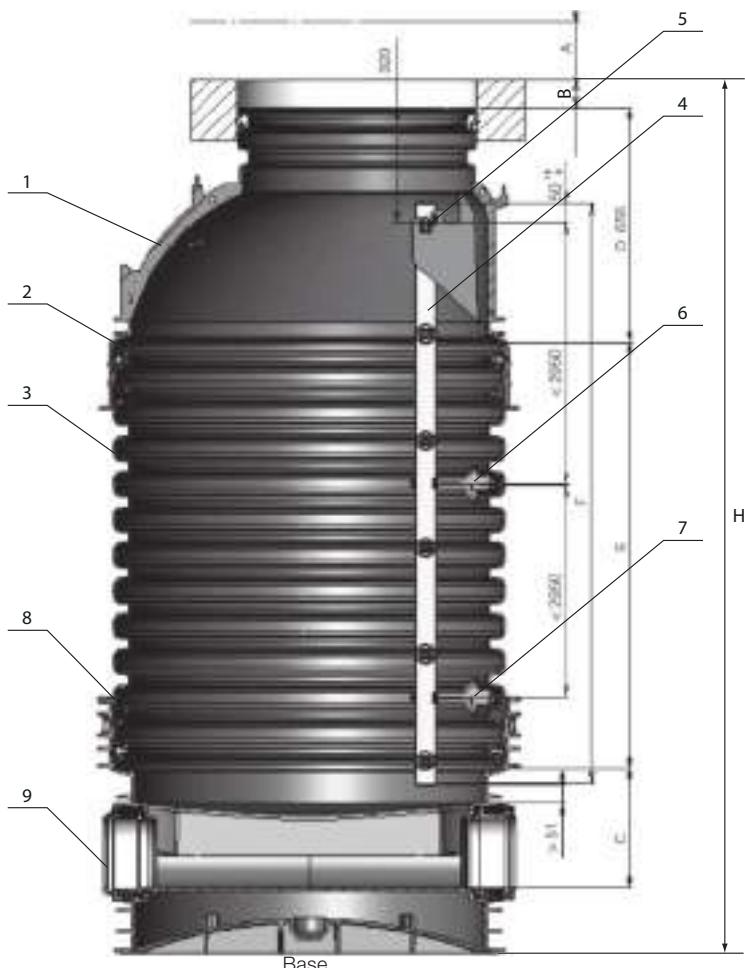
H1 = 0,66 m  
 H2 = 1,32 m

Base Ø500

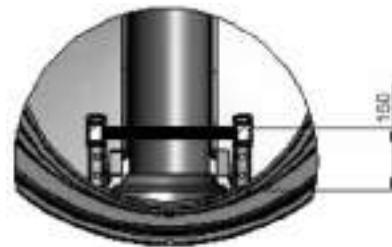
H1 = 0,67 m  
 H2 = 1,33 m

H1 = base senza cono  
 H2 = base con cono  
 La parte cilindrica del cono può essere tagliata (vedere soluzioni di copertura)

## 4.8.4. Definizione altezze dei componenti Tegra 1000 NG



1. Tegra 1000 Cono – 1000/600
2. Tegra 1000 Guarnizione – DN 1000
3. PP Elemento di prolunga Tegra 1000
4. Scala in GRP per Tegra 1000
5. Attacco superiore della scala
6. Fissaggio centrale (nei pozzetti > 3,8m)
7. Attacco inferiore della scala
8. Tegra 1000 Guarnizione – DN 1000
9. Tegra 1000 Base



Posizione dei gradini rispetto all'accesso dal cono – vista dall'alto

### Altezze dei componenti Tegra 1000

1. Altezza chiusino
2. Altezza sopra il cono Tegra 1000
3. Altezza del cono Tegra 1000
4. Altezza della base Tegra 1000
5. Lunghezza dell'elemento di prolunga Tegra 1000
6. Altezza della scala dipende dalla lunghezza dell'elemento di prolunga
7. Lunghezza delle staffe della scala
8. Distanza minima tra il corrimano della scala e la base

Altezza massima (A+B)

A	Classe A,B,C 8cm - classe D 12 cm
B	B per anello di supporto = 0-10cm B per Cono PAD = 0-5cm B per adattatore tel. per chiusino = 0-20cm
D	66 cm
C	(vedi tabella pagina successiva)
E	<b>E = H - (A+B) - 0,66 - C</b>
F	(vedi tabella pagina successiva)
	5 cm
	5 cm

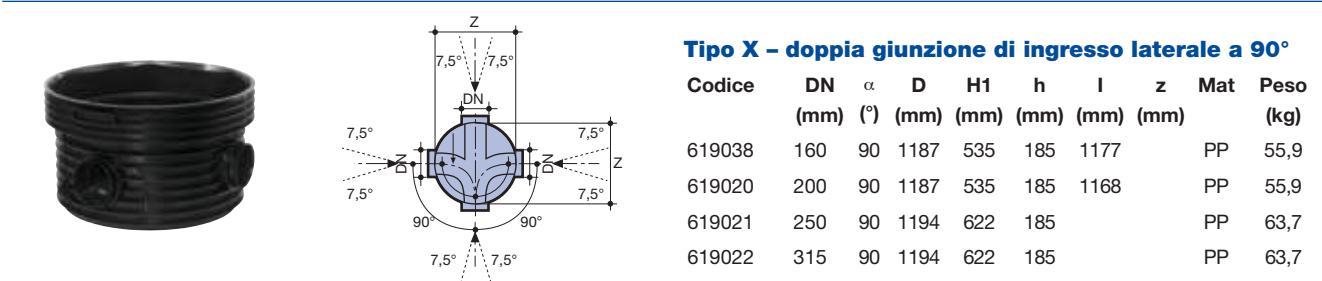
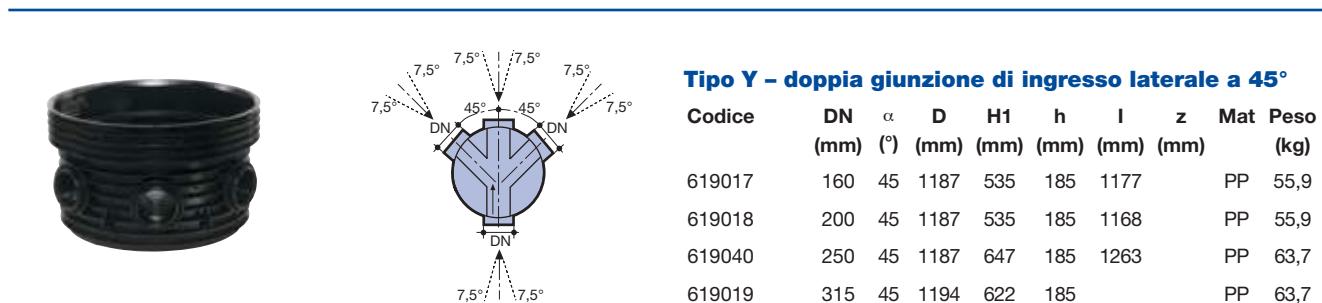
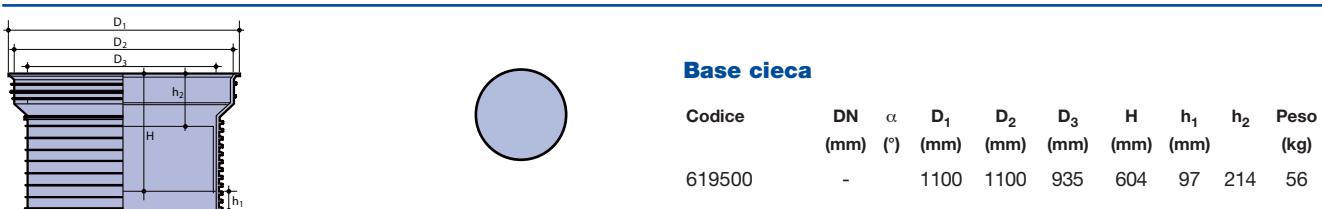
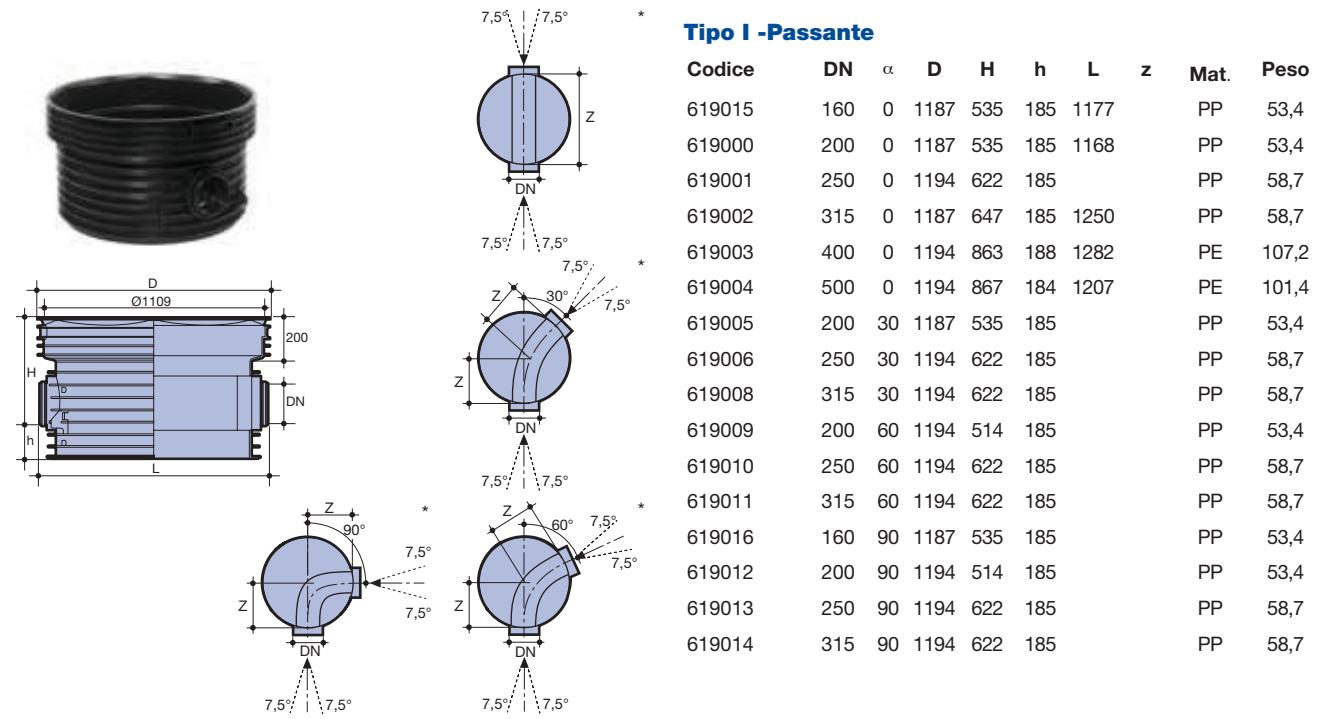
Lunghezza dell'elemento di prolunga (E) = altezza pozetto (H) – altezza chiusino (A+B) – altezza cono (D=0,66m) – altezza base (C).

**Scala regolabile in base alla lunghezza dell'elemento di prolunga**

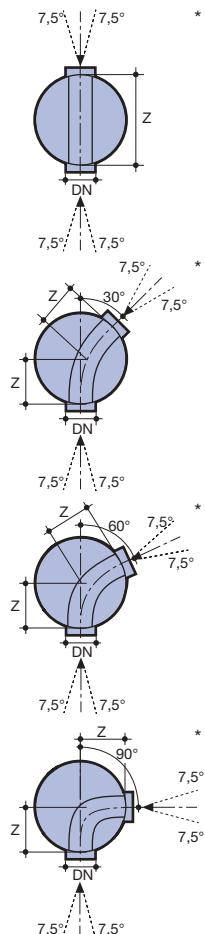
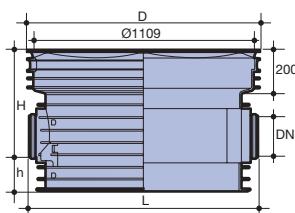
Elemento di prolunga (E) [m]	Numero gradini	Lunghezza scala (F) [m]	Punti di appoggio (staffe) pz
4,8	18	5,23	2
4,7	17	4,93	2
4,6	17	4,93	2
4,5	17	4,93	2
4,4	16	4,63	2
4,3	16	4,63	2
4,2	16	4,63	2
4,1	15	4,33	2
4,0	15	4,33	2
3,9	15	4,33	2
3,8	14	4,03	2
3,7	14	4,03	2
3,6	14	4,03	2
3,5	13	3,73	2
3,4	13	3,73	2
3,3	13	3,73	2
3,2	12	3,43	2
3,1	12	3,43	2
3,0	12	3,43	2
2,9	11	3,13	1
2,8	11	3,13	1
2,7	11	3,13	1
2,6	10	2,83	1
2,5	10	2,83	1
2,4	10	2,83	1
2,3	9	2,53	1
2,2	9	2,53	1
2,1	9	2,53	1
2,0	8	2,23	1
1,9	8	2,23	1
1,8	8	2,23	1
1,7	7	1,93	1
1,6	7	1,93	1
1,5	7	1,93	1
1,4	6	1,63	1
1,3	6	1,63	1
1,2	6	1,63	1
1,1	5	1,33	1
1,0	5	1,33	1
0,9	5	1,33	1
0,8	4	1,03	1
0,7	4	1,03	1
0,6	4	1,03	1
0,5	3	0,73	1
0,4	3	0,73	1

## 4.8.5. Gamma Prodotto

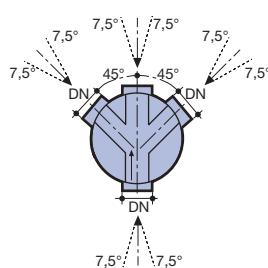
Base Tegra 1000 per tubi fognari PVC-U - connessioni SW



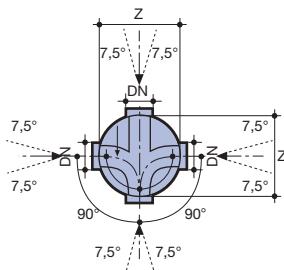
## Base Tegra 1000 per tubi fognari PP - Wavin X Stream – connessioni XS


**Tipo I -Passante**

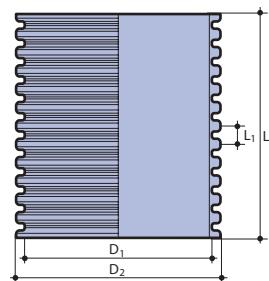
Codice	DN (mm)	$\alpha$ (°)	D (mm)	H (mm)	h (mm)	L (mm)	z (mm)	Mat	Peso (kg)
619026	300	0	1187	647	185	1250		PP	56,4
619031	300	30	1194	622	185			PP	56,4
619034	300	60	1194	622	185			PP	58,7
619037	300	90	1194	622	185			PP	58,7


**Tipo Y - doppia giunzione di ingresso laterale a 45°**

Codice	DN (mm)	$\alpha$ (°)	D (mm)	H (mm)	h (mm)	L (mm)	z (mm)	Mat	Peso (kg)
619039	300	45	1187	647	185	1250		PP	63,7

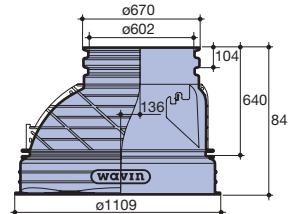

**Tipo X - doppia giunzione di ingresso laterale a 90°**

Codice	DN (mm)	$\alpha$ (°)	D (mm)	H (mm)	h (mm)	L (mm)	z (mm)	Mat	Peso (kg)
619045	300	90	1194	622	185			PP	63,7



#### Elemento di prolunga corrugato in PP - SN 2

Codice	L (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	Peso (kg)
619046	1200	1004	1108	100	
619047	2400	1004	1108	100	
619048	3600	1004	1108	100	
619049	6000	1004	1108	100	



#### Cono

Codice	Dimensione (mm)
619051	1000/600



#### Tegra 1000 NG (senza guarnizioni)

Codice	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	Peso (kg)
619052				



#### Guarnizione per elemento di prolunga corrugato Tegra 1000

Codice	Dimensione (mm)	
619053	1000	Tegra 1000 NG
619081	1000	Tegra 1000 OG



#### Guarnizione per il passo d'uomo del cono Tegra 1000

Codice	Dimensione (mm)
619054	600

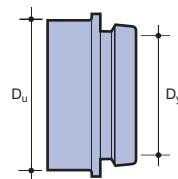

**Scala in GRP (staffaggio incluso)**

Codice	Lunghezza (mm)	Numero gradini	Numero staffe
619055	1,63	6	1
619056	2,83	10	1
619057	4,03	14	2
619058	5,23	18	2

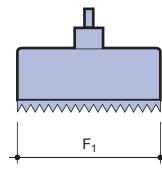

**Staffe per la scala**

Codice
619059

Staffaggio= anello di sostegno + 2 staffe

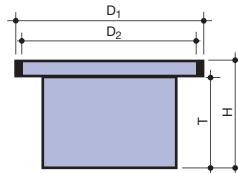

**Connettore "in situ"**

Codice	Dimensione (mm)	D <sub>y</sub> (mm)	D <sub>u</sub> (mm)
619061	110	110	127
619062	160	160	177
619063	200	200	228


**Fresa a tazza per connettore "in situ"**

Codice	Dimensione (mm)	F <sub>1</sub> (mm)
619064	110	127
619065	160	177
619066	200	228

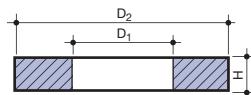
Idoneo per PE, PP e PVC


**Adattatore telescopico completo di guarnizione per tubo corrugato**

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	T (mm)	Peso (kg)
619067	770*	798	774	462	400	11,0
619068	805**	850	805	462	400	12,0

\* Per chiusini con base fino al diam. 760 mm

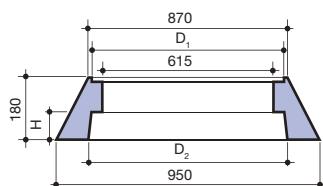
\*\* Per chiusini con base superiore al diam. 760 mm



### Anello di supporto in calcestruzzo

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619069	1000/680	680	1000	150	152

Superficie superiore scanalata di 10mm con dimensione Ø 770 millimetri

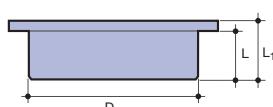


### Cono PAD di supporto per chiusini standard con base rotonda

#### Anelli distanziali

Codice	Dimensione (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
600	619070	810	700	85	52

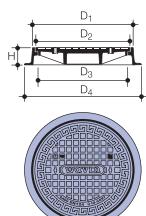
Codice	Dimensione (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619081	625	840	40	15
619082	625	840	60	19
619083	625	840	80	24
619084	625	840	100	29
619085	625	840	120	34



### Chiusino in PE classe A15 per elemento di prolunga corrugato

Codice	Tipo	L (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	D <sub>y</sub> (mm)
619071	A15 con chiusura di bloccaggio	180	210	600
619072	A15 senza blocco di chiusura	235	270	600

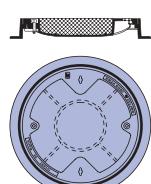
Coperchio con chiusura è dotato di meccanismo di bloccaggio brevettato  
Coperchio senza blocco di chiusura installazione a pressione



### Chiusino in ghisa con base rotonda

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	D <sub>4</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619073	A15/600/755	755	663	638	604	80	50
619074	B125/600/755	755	663	638	604	80	75
619075	D400/600/760	760	666	638	604	115	110
619076	D400/600/760 – 2 bolts	760	666	638	604	115	110
619077	A15 cover*	1000	690	–	–	40	21

\*per assemblaggio diretto al cono 1000/600



### Chiusino per riempimento in calcestruzzo

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	D <sub>4</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619078	B125	760	662	638	600	80	110
619079	D400	770	664	638	–	110	110
619080	D400 – 2 perni	770	664	638	–	110	110

## 4.8.6. Guida d'installazione

La guida di installazione per i pozzi Tegra 1000 NG non vuole sostituirsi alle prescrizioni di norma UNI-EN 1610. In tutti i casi i requisiti indicati nella UNI-EN 1610 devono avere la precedenza.

Prima di installare controllare che tutti i prodotti siano integri e completi in tutte le loro parti.

Pulire tutte le connessioni, le guarnizioni e verificare che siano montate correttamente.

Verificare che la configurazione dei collegamenti della base sia come previsto (diametro, direzione del flusso, configurazione connessione).

Poiché il pozzo è costituito da un doppio fondo, il Tegra 1000 deve essere posizionato a 10 cm più in basso rispetto allo scavo necessario per le tubazioni fognarie. I componenti del pozzo Tegra 1000 possono essere movimentati da 2 persone.

### Fase 1 - Preparazione

Il pozzo deve essere posizionato su un fondo livellato e stabile. Rimuovere massi e trovanti, livellare il fondo della trincea formando un letto di almeno 10 cm di spessore.

**NOTA!** Lo scavo necessario per la camera di ispezione deve essere più profondo rispetto a quanto richiesto dalle normative per il sistema di tubazione fognaria.



### Fase 2 - Primo collegamento

Controllare l'orientamento del pozzo per ciascuna direzione di flusso e la posizione delle connessioni delle tubazioni per i collegamenti previsti. Effettuare le connessioni;

- Collegare la base al tubo innestando la connessione della camera nel tubo.

- Connettere il tubo alla base della camera innestando il tubo nel bicchiere della base

Per facilitare il montaggio lubrificare le connessioni della base.

#### NOTA!

- Usare sempre lubrificanti professionali approvati per guarnizioni in gomma e materie plastiche. La pasta idraulica non deve essere utilizzata.

- Lubrificanti alternativi devono essere usati in soluzione rapporto 1/10. Dopo l'installazione gli agenti dovrebbero perdere le loro proprietà lubrificanti.

### FASE 3 - Livellamento base

Livellare la base con attrezzature standard di livellamento (es. livello laser).

### FASE 4 – Ulteriori connessioni

Effettuare le altre connessioni correttamente utilizzando il lubrificante per facilitare il montaggio. I collegamenti regolabili consentono un'angolazione variabile di +/-7,5 ° in qualsiasi direzione.

### FASE 5 - Stabilizzare la base



Per fissare la base è consigliabile riempire la trincea con uno strato di almeno 20 cm al di sopra del tubo collegato. Rinterrare con strati di max. 30 cm di spessore e compattare adeguatamente.

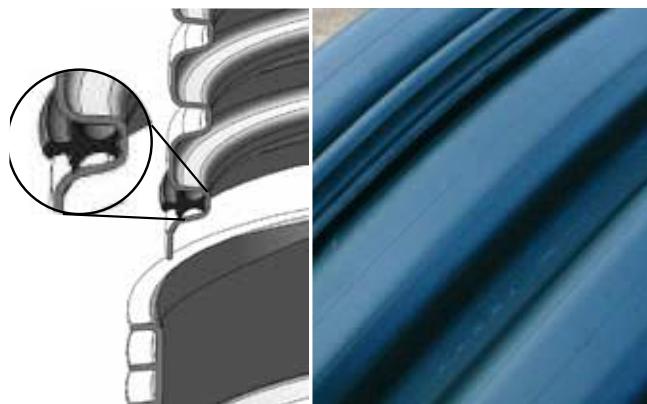
## FASE 6 – Taglio dell'elemento di prolunga

Utilizzare l'elemento di prolunga corrugato DN 1000 per costruire il pozzetto, se necessario tagliare l'elemento di prolunga all'altezza di installazione desiderata. Per tagliare la prolunga è possibile utilizzare una sega elettrica o una sega manuale.

**NOTA!** In fase di produzione la prolunga viene tagliata nella scanalatura del corrugato. Per il collegamento alla base e al cono l'elemento di prolunga può essere tagliato in qualsiasi parte. Nei collegamenti dove sono richiesti i doppi bicchieri, l'elemento di prolunga deve essere tagliato nella parte sorgente del corrugato. Dopo il taglio pulire entrambi i lati e rimuovere i residui.



**FASE 7 - Installare la guarnizione alla prolunga**



Lubrificare il bicchiere della base con il lubrificante adeguato, inserire la guarnizione e collegare l'elemento di prolunga alla base. Durante l'installazione l'elemento di prolunga corrugato deve essere mantenuto in posizione perpendicolare rispetto al bicchiere. Per facilitare il montaggio lubrificare la guarnizione.

Nelle connessioni doppio bicchiere deve essere installata la guarnizione tra ogni bicchiere e successivamente collegare i componenti (vedi punto 6).



Sedi delle guarnizioni e taglio elemento di prolunga vedi pagine 115 e 116.

## FASE 8 – Installare il cono

Installare la guarnizione nella prima scanalatura completa disponibile della prolunga corrugata. Applicare il lubrificante sia sul tubo corrugato che sulla guarnizione e installare il cono, allineando l'attacco della scala presente nel cono alla scala pre-instalata (a seconda del tipo di montaggio della scala).

## FASE 9 - Installazione senza elemento di prolunga

Per le installazioni che non necessitano dell'elemento di prolunga, individuare la scanalatura di tenuta all'esterno del cono e rimuovere il bicchiere tagliando al di sotto della scanalatura di tenuta con una sega elettrica o sega manuale (vedere pagina 104).



Posizionare la guarnizione nella scanalatura e collegare il cono direttamente alla base.

## FASE 10 - Rinterro

Riempire la trincea in modo uniforme con strati di max. 30 cm nei lati e riempire tutto attorno al pozzetto. Il corretto grado di compattazione del suolo deve corrispondere alle condizioni esistenti del suolo e dell'acqua e i futuri carichi esterni.

Si consiglia di compattare il terreno al livello minimo di:

- 90% (SPD) per le zone non trafficate,
- 95% (SPD) per le strade con carico di traffico limitato,
- 98% (SPD) per strade con carico di traffico pesante

Nel caso di un elevato livello di falda acquifera, si consiglia di aumentare il grado di compattazione del terreno al livello minimo del 95% (SPD) per le zone non trafficate, e il 98% (SPD) per le aree trafficate.

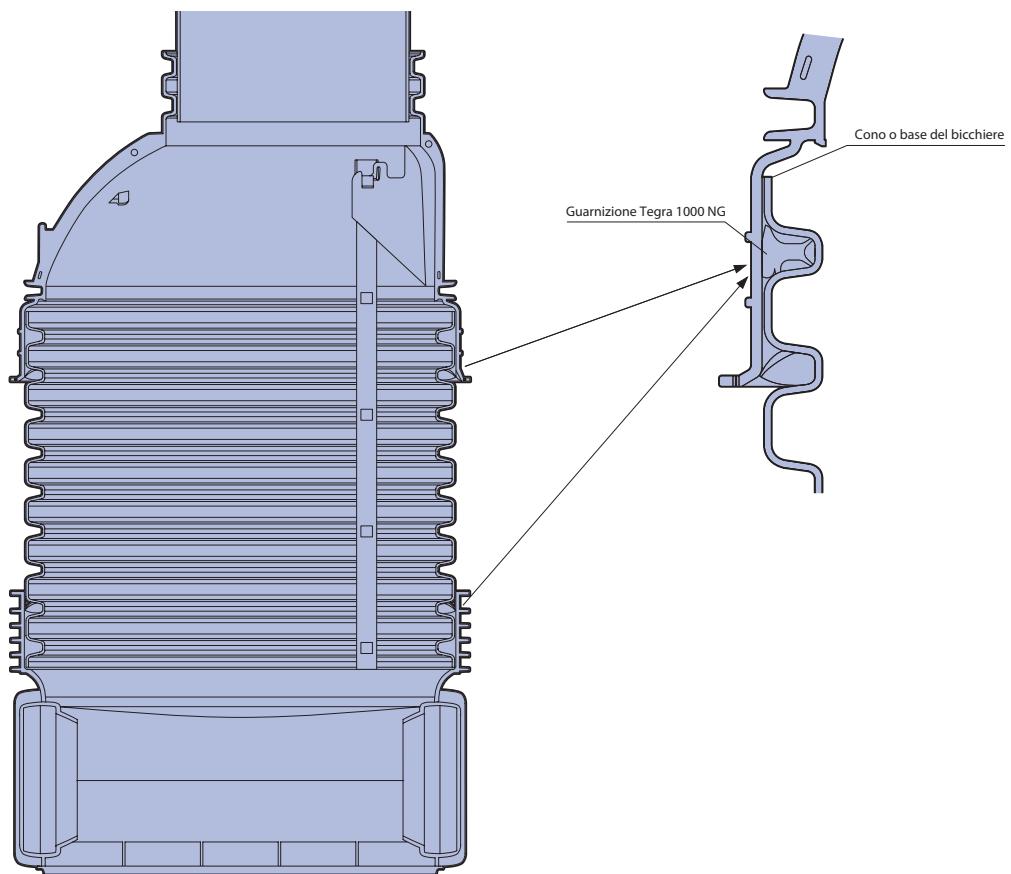
#### FASE 11 - Soluzioni di copertura

Soluzioni di copertura - vedere pagina 119

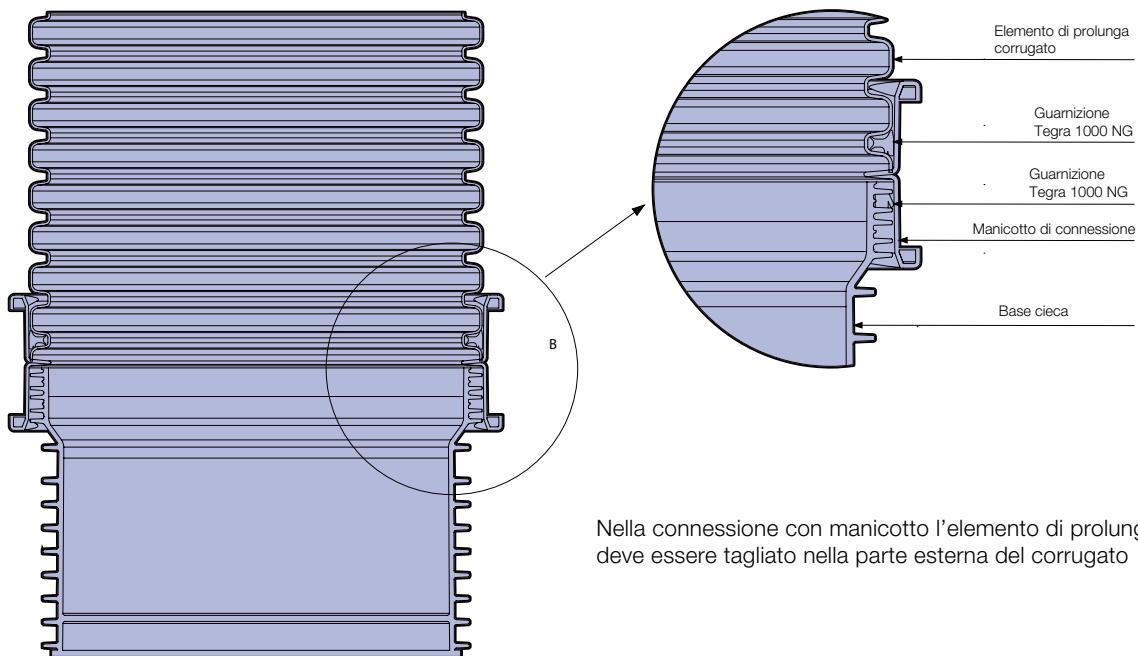


#### Taglio e installazione dell'elemento di prolunga

Collegamento tra i diversi componenti del Tegra 1000 NG



## Connessione tra base cieca e elemento di prolunga



Nella connessione con manicotto l'elemento di prolunga deve essere tagliato nella parte esterna del corrugato

## Guida d'installazione della scala

### Generale

Prima dell'installazione controllare che la scala e i suoi elementi siano conformi ed integri per garantire il corretto assemblaggio, inoltre leggere attentamente la guida d'installazione e consultare lo schema di montaggio.

### Determinare la lunghezza della scala

Sulla base dello schema di montaggio determinare la lunghezza della scala, fissare i punti nel pozzetto, la sua posizione dipende dall'altezza della camera.

Le scale sono presenti in 4 lunghezze standard:

3064821106 T 1000 scala L = 1,63 m - 6 scalini

3064821110 T 1000 scala L = 2,83 m - 10 scalini

3064821114 T 1000 scala L = 4,03 m - 14 scalini

3064821118 T 1000 scala L = 5,23 m - 18 scalini

Le scale di lunghezza standard possono essere tagliate per regolare l'altezza alla profondità della camera.

### NOTA!

Quando si taglia la scala è necessario seguire le seguenti regole:

- tagliare la scala all'altezza desiderata utilizzando una sega a mano o elettrica,
- la parte superiore e inferiore del corrimano devono sempre prolungarsi di 65 mm o 50 mm rispetto al gradino (misurare dal centro dei gradini, vedere lo schema di montaggio).

### Opzioni di assemblaggio

Le diverse opzioni di montaggio del corrimano devono essere decise e valutate a seconda delle condizioni di installazione:

- assemblaggio post-installazione (Tegra già installato)
- pre-installazione della scala nell'elemento di prolunga prima dell'installazione.

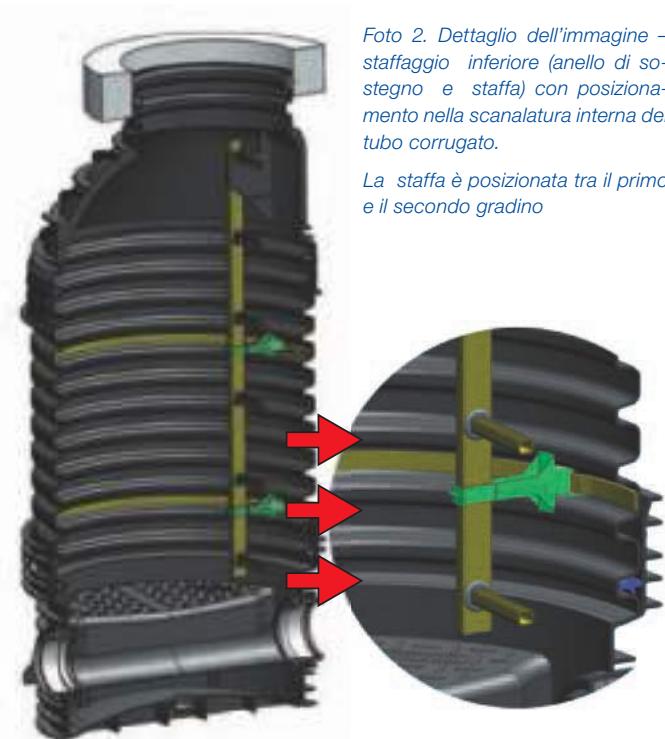
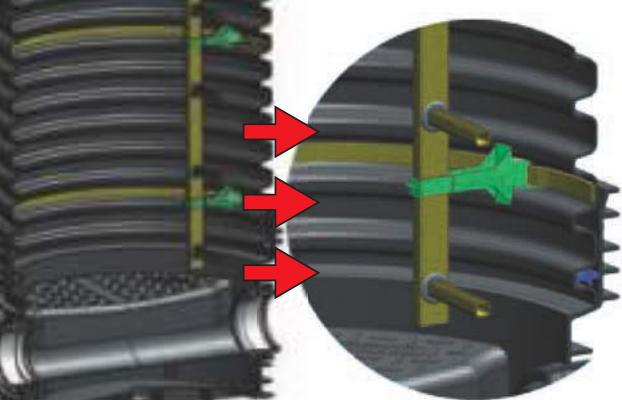


Foto 1. Scala in GRP Tegra 1000 NG

Foto 2. Dettaglio dell'immagine – staffaggio inferiore (anello di sostegno e staffa) con posizionamento nella scanalatura interna del tubo corrugato.

La staffa è posizionata tra il primo e il secondo gradino



Vedi foto 4 per l'installazione.

**NOTA!** Se è necessario (vedi schema di montaggio) una seconda coppia di staffe possono essere installate al centro del pozetto

## 2. Fissare la scala alla camera d'ispezione

Agganciare il gradino superiore della scala all'attacco scala presente nel cono.



Foto 4. Dettaglio – staffe posizionate sull'anello di sostegno

Posizionare l'anello di sostegno con il lato antiscorrimento rivolto verso la scanalatura del tubo corrugato.

**NOTA!** Se è necessario avere il primo gradino della scala più vicino al punto d'accesso è possibile installare la scala alla staffa di montaggio del cono utilizzando il secondo gradino (seconda opzione di installazione - vedere lo schema di montaggio). Le staffe installate tra i gradini inferiori i verranno utilizzati come temporanei supporti della scala.

## 3. Installare e fissare gli anelli di sostegno

Per fissare le staffe della scala è necessario entrare nella camera di ispezione. Usare cautela in questa fase.

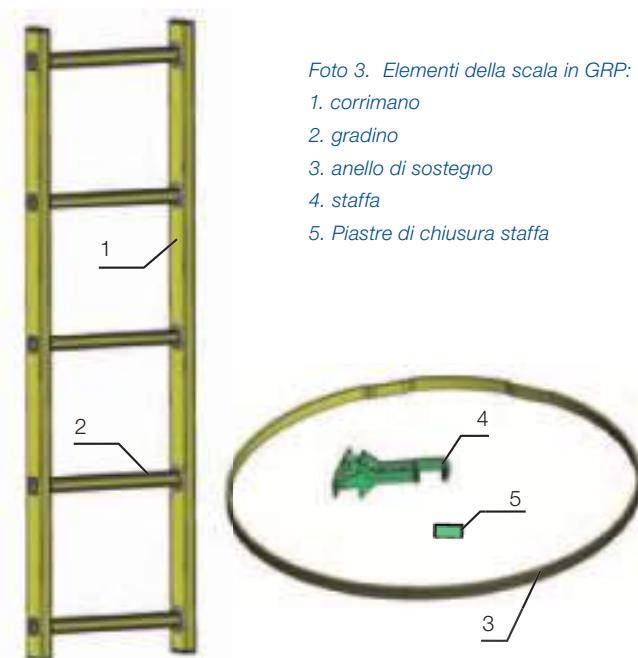


Foto 3. Elementi della scala in GRP:

1. corrimano
2. gradino
3. anello di sostegno
4. staffa
5. Piastra di chiusura staffa

## Assemblaggio della scala nel Tegra 1000 NG già installato

### 1. Staffaggio della scala

Posizionare la staffa tra il gradino più basso e il secondo della scala e stringere attorno ai corrimano. Fissare la scala nelle staffe facendo scorrere le due piastre di chiusura nelle fessure situate nelle staffe.



Foto 5. Dettaglio - supporto superiore della scala – staffa installata nel cono.

Far scorrere l'anello di sostegno attraverso le staffe e posizionare la giunzione nella parte opposta (180 °) rispetto a dove si trova la scala. Girare il lato liscio dell'anello di sostegno verso l'interno della camera.

Flettere l'anello di sostegno in modo che le estremità maschio e femmina vengano alloggiate correttamente nella scanalatura dell'elemento corrugato. Mantenere premuto l'anello di sostegno fin tanto che non si posiziona perfettamente nella scanalatura del tubo corrugato.

**NOTA!** Poiché l'anello di sostegno è flessibile, nella fase di alloggiamento nella scanalatura prestare attenzione alle dita per evitare di rimanere impigliati.

### **Scala pre-assemblata nel Tegra 1000 NG prima di installare l'elemento di prolunga**

#### **1. Preparare lo staffaggio della scala (anello di sostegno e staffa).**

Nell'installazioni del Tegra 1000 NG in presenza di profondità significative si raccomanda di pre-installare lo staffaggio della scala prima che l'elemento di prolunga sia collegato alla base.

Agganciare le staffe nella parte liscia dell'anello di sostegno (vedi foto 4). La parte dell'anello anti-scorrimento deve essere posizionata nella scanalatura dell'elemento di prolunga corrugato.

**NOTA!** Per installazione con profondità  $> 3,8$  m, deve essere predisposto un secondo staffaggio (anello di sostegno e 2 staffe), e posizionato a metà della lunghezza della scala (la distanza massima ammessa tra i due staffaggi è di 2,95 m). Se è necessario un ulteriore staffaggio è possibile acquistarlo con il codice prodotto: 619059 (anello di sostegno + 2 staffe).

#### **2. Fase iniziale - pre-installazione dello staffaggio nell'elemento di prolunga corrugato.**

Posizionare lo staffaggio (anello di sostegno e le 2 staffe) in modo corretto nella scanalatura del tubo corrugato (vedi foto 6), partendo dalla parte più bassa del tubo (vedi schema di montaggio) in modo



Foto 6. Le staffe di supporto pre-assemblate nell'elemento di prolunga

che la giunzione dell'anello di supporto sia situato nella parte opposta al fissaggio della scala. Regolare la distanza e il posizionamento delle staffe a seconda della larghezza della scala.

**NOTA!** Poiché l'anello di sostegno è flessibile, nella fase di alloggiamento all'interno della scanalatura prestare attenzione alle dita per evitare di rimanere impigliati.

#### **3. Allineare le staffe superiori situate nel cono rispetto alle staffe inferiori**

**dell'elemento di prolunga corrugato.** Quando si installa il cono (vedere guida di installazione - fase 8) occorre regolare la sua posizione in modo che l'attacco superiore presente nel cono sia in linea con le staffe installate inizialmente. Posizionare il gradino più alto della scala nell'attacco superiore situato nel cono.

#### **4. Agganciare la scala al pozzetto.**

Dopo aver installato il pozzetto agganciare la scala all'interno della camera premendo il gradino superiore nell'apposito attacco superiore del cono e inserendo le traverse nelle staffe (vedi figura 2). Durante questa operazione posizionate il primo gradino della scala (opzione 1) o il secondo gradino (opzione 2) nella struttura predisposta.

**NOTA!** Se è necessario avere il primo gradino della scala più vicino al punto di accesso è possibile installare la scala alla staffa del cono impiegando il secondo gradino (seconda opzione, vedere lo schema di montaggio).

Per completare l'installazione della scala è necessario entrare nella camera, pertanto si deve assolutamente prestare attenzione nella discesa prima di aver fissato in modo definitivo la parte inferiore dello staffaggio della scala. Sono raccomandate tutte le procedure e le misure di sicurezza.

Fissare la scala chiudendo la staffa con l'apposito supporto situato nella scanalatura (vedi figura 7).



Foto 7. - Fissaggio dei supporti della staffa

### **Termine dell'installazione**

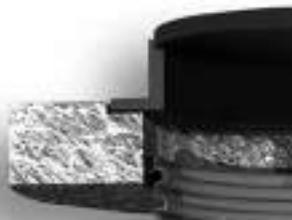
Dopo l'installazione in entrambe le opzioni di montaggio assicurarsi che tutti gli elementi della scala siano installati correttamente e che la distanza tra la parete della camera e la scala sia la stessa lungo tutta la sua lunghezza. I corrimani della scala non devono essere appoggiati al fondo. Nella seconda opzione di installazione la scala non deve ostacolare il passaggio di accesso della camera di ispezione.

**NOTA!** Per garantire la sicurezza delle persone che devono ispezionare la camera, installare la scala rispettando le istruzioni inserite nella guida d'installazione!

## 4.8.7. Soluzioni di chiusura

Le soluzioni di chiusura delle camere d'ispezione devono essere in accordo con l'attuale norma UNI-EN 124: 2000. La norma presenta anche la classificazione delle soluzioni di copertura per le diverse ubicazioni. In funzione delle zone e dei carichi di traffico le soluzioni di copertura presentano varie configurazioni:

- Classe A15 chiusini in ghisa o PE vengono installati direttamente sul cono



Chiusino su anello di sostegno in CLS



Chiusino su cono PAD per 600/1000



Chiusino su adattatore telescopico

**NOTA!** L'adattatore telescopico riduce il diametro interno del pozetto. L'applicazione è accettabile solo quando le regole di sicurezza sul lavoro sono rispettate - quando il pozetto è utilizzato come camera non accessibile.

### Esempi di soluzioni di chiusura del pozetto:

Classe A 15 – utilizzare solo su marciapiedi, piste ciclabili e le zone non sottoposte al traffico veicolare. (classe A15 chiusino in PE installato sul cono o classe A15 chiusino installato sull'anello di sostegno in CLS, cono PAD o adattatore telescopico).

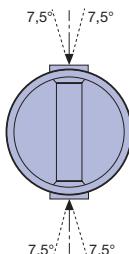
- Anelli di sostegno installati sul foglio di geotessile diam. 1200
- Coni PAD installati su foglio di geotessile diam. 1200
- Adattatori telescopici per coperture
- Chiusini in ghisa.
- Di seguito sono rappresentate le soluzioni tipiche di chiusino per Tegra 1000 NG :

Classe B 125 – utilizzare su marciapiedi, aree pedonali aperte e occasionalmente sottoposte al traffico, aree di parcheggio per autoveicoli. (Classe B125 chiusino installato sull'anello di sostegno CLS, cono PAD o adattatore telescopico).

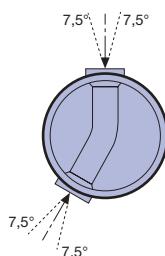
Classe D 400 – utilizzare in tutte le vie di circolazione (strade provinciali e statali)- aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli. (Classe D400 chiusino installato sull'anello di sostegno in CLS, cono PAD o adattatore telescopico).

# 4.9. Camera di ispezione Tegra 600

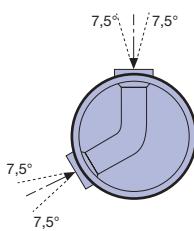
## 4.9.1. Caratteristiche



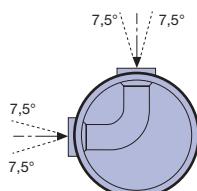
**Tipo I/flusso di base 0°**  
Angolo di regolazione nell'intervallo di 0° - 15°



**Tipo I/flusso di base 30°**  
Angolo di regolazione nell'intervallo di 15° - 45°



**Tipo I/flusso di base 60°**  
Angolo di regolazione nell'intervallo di 45° - 75°



**Tipo I / flusso di base 90°**  
Angolo di regolazione nell'intervallo di 75° - 90°

Secondo la norma PN-B-10729: 1999 e UNI-EN 476: 2000, Tegra 600 è definita come camera di ispezione non accessibile con diametro interno di 600 mm.

La camera è costituita da tre elementi fondamentali:

- base,
- tubi di prolunga,
- chiusure (anelli di supporto in calcestruzzo, adattatori telescopici, chiusini e griglie in ghisa)

I chiusini e le griglie sono conformi alla norma UNI-EN 124: 2000.

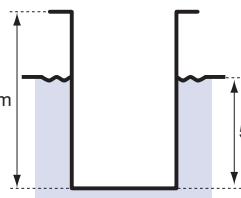
Gli elementi di supporto sono approvati da The Road e Bridge Research Institute (IBDiM).

Le basi delle camere sono elementi monolitici realizzate in polipropilene con un fondo supplementare esterno e manicotti di innesto con giunto a sfera per il collegamento di tubazioni fognarie in PVC e in PP Wavin X-Stream.

- basi Tipo I passanti con angolo di flusso delle acque reflue di: 0°, 30°, 60°, 90°;
- basi di Tipo T con giunzione di ingresso laterale,
- basi di Tipo X con ingressi laterali sia a destra che a sinistra,
- le connessioni laterali sono disposte con un angolo di 90°,
- il fondo di ingresso delle connessioni laterali è situato 3 cm più in alto rispetto al fondo del flusso principale,
- tubo di prolunga in PP con di rigidità anulare SN4,
- regolazione altezza: mediante il taglio del tubo corrugato di prolunga ogni 10,0 cm,
- regolazione della posizione del coperchio della camera dipende dal tipo di chiusino selezionato,
- la camera può essere installata con un livello di acque di falda molto alto,
- tipo di rinterro e grado di compattazione del suolo: vedi "guida di installazione Tegra 600",
- tenuta delle giunzioni ad innesto a 0,5 bar,
- classe di carico (secondo UNI-EN 124: 2000): A15 - D400,
- utilizzo di chiusini o grate in ghisa,
- resistenza chimica dei componenti in PP: in conformità alla ISO / TR 10358,
- resistenza chimica di anelli di tenuta in conformità alla ISO / TR 7620,
- conformità UNI-EN 13598-2: 2009
- parere favorevole del Central Mining Institute - per l'utilizzo in zone adibite ad industria mineraria (fino alla IV categoria).

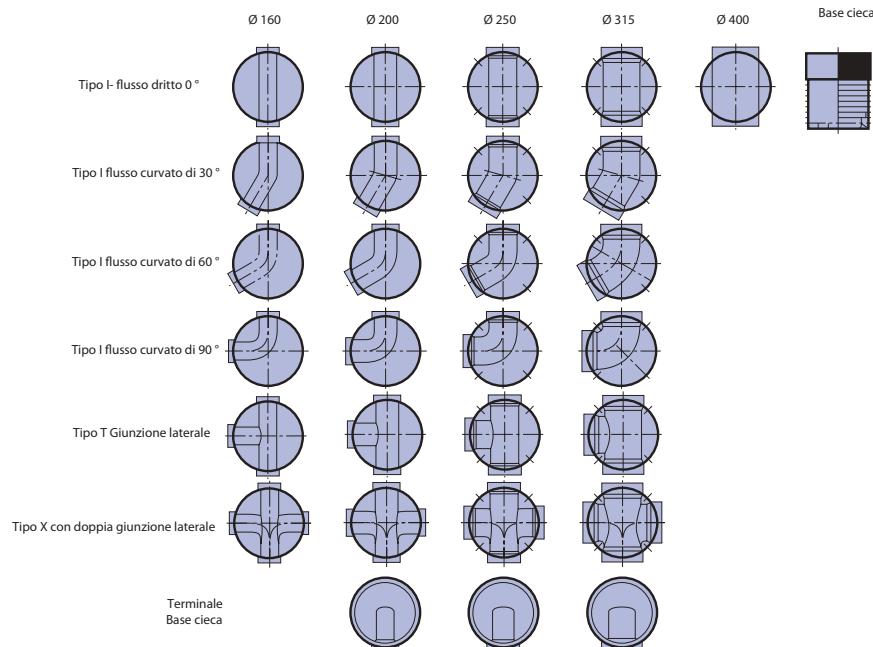
### Area di applicazione:

- profondità massima di installazione fino a 6m in presenza di acqua di falda
- zone sottoposte a traffico pesante SLW 60 (classe di carico D400),
- livello massimo ammissibile di acqua di falda 5 m .



### Dati tecnici:

- camere di ispezione (non accessibili),
- diametro interno 600 mm
- collegamento a tubazioni fognarie in PVC-U d160 - 400 mm o base cieca,
- collegamento a tubazioni in PP Wavin X-stream d150 - 300 mm,
- possibilità di connessioni al di sopra della base (sul tubo di prolunga) mediante i connettori "in situ" Ø110 Ø160 e Ø200,
- connessione all'elemento di base mediante manicotto ad innesto con regolazione sferica in ogni direzione fino a +/- 7,5° ,

**Configurazioni delle basi**


Il tubo di prolunga in PP corrugato (dimensioni: Ø600/670) viene offerto in lunghezze variabili da 1.0, 2.0, 3.0 e 6.0 m. Se il tubo di prolunga deve essere allungato è disponibile un tubo corrugato bicchierato (lunghezza: 3,65 m), che deve essere installato con un'ulteriore anello di tenuta DN 600 per tubi corrugati.

I chiusini e le grate in ghisa in classe A15-D400 devono essere usati sempre in abbinamento con gli anelli di supporto in CLS, cono PAD o un adattatore telescopico.

Dettagli: vedi la sezione "Soluzioni per la copertura della camera - Tegra 600".

**Regolazione altezza dei componenti Tegra 600:**

H1 - altezza della base variabile in funzione del tipo di base e diametro della connessione:

per connessioni Base Ø160 - H1 = 351 mm

per connessioni Base Ø200 - H1 = 374 mm

per connessioni Base Ø250 - H1 = 399 mm

per connessioni Base Ø315 - H1 = 428 mm

per connessioni Base Ø400 - H1 = 471 mm

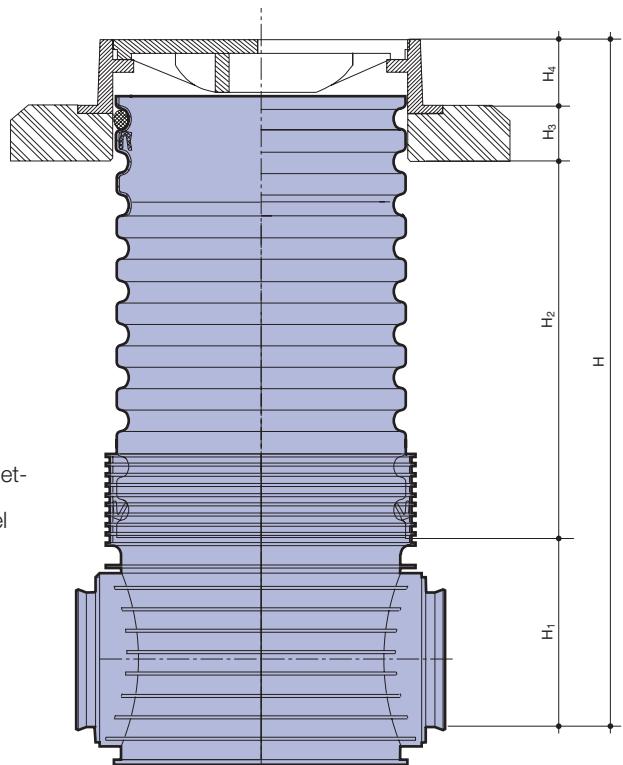
Base cieca - H1 = 451 mm

(H1 è la somma data dal 50% del diametro del tubo da connettere alla base più il valore di H3 - vedi disegni "componenti del sistema - Tegra 600")

H2 - altezza effettiva del tubo corrugato

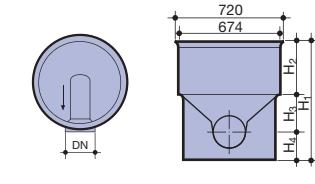
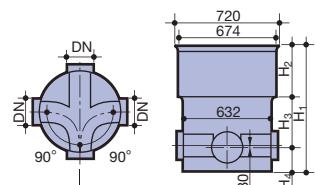
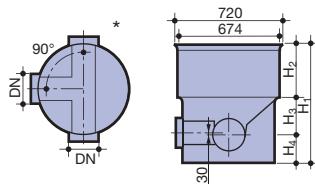
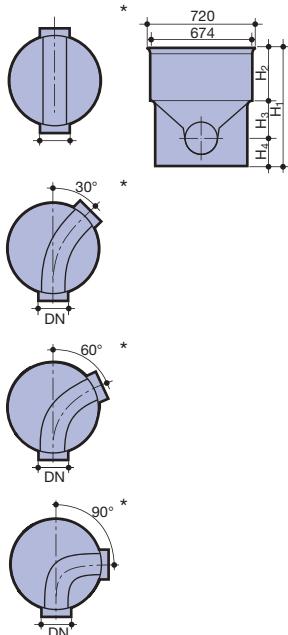
H3 - altezza totale dell'anello in CLS con chiusino in ghisa;

H4 - altezza del chiusino o griglia in ghisa (dipende dalla classe di appartenenza)



## 4.9.2. Gamma prodotti

Base \* per sistemi fognari in PVC-U - connessioni SW



\* Costruzione senza pendenza

Le connessioni nella gamma d160-315 sono di tipo sferico regolabili +/- 7,5 °

### Tipo I Passante

Codice	DN (mm)	$\alpha$ (°)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618017	160	0	646	207	271	168	21,0
618040	200	0	646	207	274	165	22,0
618060	250	0	705	207	271	227	23,7
618080	315	0	705	207	271	227	25,8
618090	400	0	715	207	271	237	25,5
618015	160	30	646	207	271	168	21,0
618037	200	30	646	207	274	165	22,0
618057	250	30	705	207	271	227	23,7
618077	315	30	705	207	271	227	25,8
618013	160	60	646	207	271	168	21,0
618034	200	60	646	207	274	165	22,0
618054	250	60	705	207	271	227	23,7
618074	315	60	705	207	271	227	25,8
618011	160	90	646	207	271	168	21,0
618031	200	90	646	207	274	165	22,0
618051	250	90	705	207	271	227	23,7
618071	315	90	705	207	271	227	25,8

### Tipo T con connessione di ingresso laterale (sinistra o destra)

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618019	160	646	207	271	168	21,0
618043	200	646	207	271	168	23,0
618063	250	705	207	271	227	27,5
618083	315	705	207	271	227	28,7

### Tipo X con connessioni di ingresso laterali (sinistra e destra)

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618021	160	646	207	271	168	22,0
618046	200	646	207	271	168	24,0
618066	250	705	207	271	227	27,5
618085	315	705	207	271	227	31,6

Il fondo delle connessioni laterali è situato 30mm sopra il fondo del canale di flusso principale

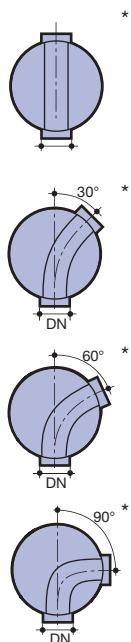
### Base terminale

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618000	200	646	207	271	168	20
618001	250	705	207	271	227	22
618002	315	705	207	271	227	23,1

### Base Cieca

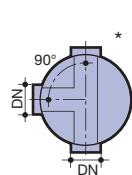
Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618010	-	715	207	451	57	20,0

Base \* per sistemi fognari con tubi in PP Wavin X-Stream - connettori XS



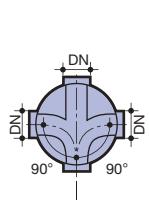
#### Tipo T Passante

Codice	DN (mm)	$\alpha$ (°)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618003	150	0	646	207	271	168	21,0
618004	200	0	646	207	274	165	22,0
618005	250	0	705	207	271	227	23,7
618006	300	0	705	207	271	227	25,8
618007	150	30	646	207	271	168	21,0
618008	200	30	646	207	274	165	22,0
618009	250	30	705	207	271	227	23,7
618011	300	30	705	207	271	227	25,8
618012	150	60	646	207	271	168	21,0
618062	200	60	646	207	274	165	22,0
618014	250	60	705	207	271	227	23,7
618064	300	60	705	207	271	227	25,8
618016	150	90	646	207	271	168	21,0
618018	200	90	646	207	274	165	22,0
618065	250	90	705	207	271	227	23,7
618020	300	90	705	207	271	227	25,8



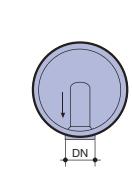
#### Tipo T con connessione di ingresso laterale (sinistra o destra)

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618022	150	646	207	271	168	21,0
618023	200	646	207	271	168	23,0
618024	250	705	207	271	227	27,5
618025	300	705	207	271	227	28,7



#### Tipo X con connessioni di ingresso laterali (sinistra e destra)

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618026	150	646	207	271	168	22,0
618027	200	646	207	271	168	24,0
618028	250	705	207	271	227	27,5
618029	300	705	207	271	227	31,6

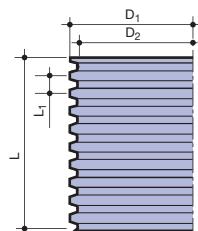


\* Costruzione senza pendenza

#### Base Terminale

Codice	DN (mm)	$H_1$ (mm)	$H_2$ (mm)	$H_3$ (mm)	$H_4$ (mm)	Peso (kg)
618030	200	646	207	271	168	20

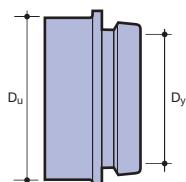
Le connessioni nella gamma d150-300 sono di tipo sferico regolabili + / - 7,5 °



#### Tubo di prolunga 600 corrugato in PP - SN4

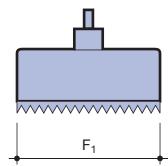
Codice	L (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	Peso (kg)
618035	1000	670	600	100	13,1
618920	2000	670	600	100	26,2
618923	3000	670	600	100	39,3
618926	6000	670	600	100	78,6
618036	*3650	670	600	100	49,8

\* Bicchierato



#### Manicotto per connessioni "In-situ" su tubo di prolunga

Codice	Dimensione D <sub>Y</sub> (mm)	D <sub>U</sub> (mm)
618038	110	127
618039	160	177
618041	200	228



#### Fresa a tazza per connessioni in-situ - universali per PP, PE, PVC

Codice	Dimensione (mm)	F <sub>1</sub> (mm)
619064	110	127
619065	160	177
619066	200	228



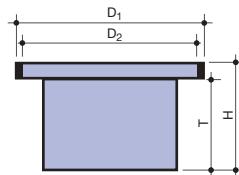
#### Guarnizioni

##### per tubo di prolunga corrugato DN 600

Codice
800191

##### Guarnizione autolubrificante per adattatore telescopico (ricambio)

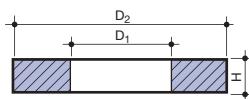
Codice
618042


**Adattatore telescopico completo di guarnizione per tubo corrugato**

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	T (mm)	Peso (kg)
619067	770*	798	774	462	400	11,0
619068	805**	850	805	462	400	12,0

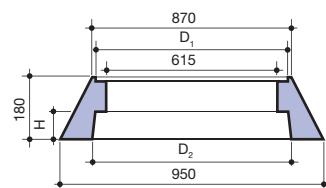
\* per i chiusini con base fino a Ø760 mm

\*\* per chiusini con base maggiore di Ø760 mm


**Anello di supporto in CLS**

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619069	1000/680	680	1000	150	152

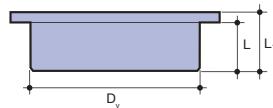
Scanalatura 10 cm con Ø770 mm sulla superficie principale


**Cono PAD per chiusini standard con base rotonda**

Codice	Dimensione (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619070	600	810	700	85	52

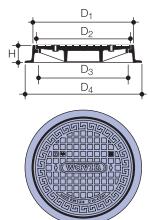
**Anelli distanziatori**

Codice	Dimensione (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619081	625	840	40	15
619082	625	840	60	19
619083	625	840	80	24
619084	625	840	100	29
619085	625	840	120	34


**Chiusino in PE classe A15 per tubo corrugato**

Codice	Tipo	L (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	D <sub>y</sub> (mm)
619071	A15 con chiusura di bloccaggio	180	210	600
619072	A15 senza chiusura di bloccaggio	235	270	600

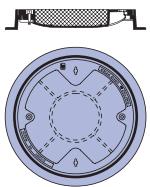
 Coperchio dotato di serratura con meccanismo di bloccaggio brevettato.  
 Coperchio senza blocco installazione a pressione.



#### Chiusino in ghisa con base rotonda

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	D <sub>4</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619073	A15/600/755	755	663	638	604	80	50
619074	B125/600/755	755	663	638	604	80	75
619075	D400/600/760	760	666	638	604	115	110
619076	D400/600/760 - 2 perni	760	666	638	604	115	110
619077	A15 Chiusino*	-	690	-	-	40	21

\* per assemblaggio diretto sul tubo corrugato



#### Chiusino per riempimento in calcestruzzo

Codice	Tipo	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	D <sub>4</sub> (mm)	H (mm)	Peso (kg)
619078	B125	760	662	638	600	80	110
619079	D400	770	664	638	-	110	110
619080	D400 - 2 perni	770	664	638	-	110	110

## 4.9.3. Guida di installazione



1. Livellare il fondo della trincea rimuovendo pietre e trovanti. Preparare un letto di fondo con sabbia compattata di almeno 10 cm di spessore.



2. Posizionare la base della camera sul letto di sabbia. Collegare le tubazioni fognarie e regolare l'angolazione (campo di regolazione: + / - 7,5 °). Controllare con una livella sulla parte superiore della camera il corretto posizionamento.



3. Si raccomanda di riempire la trincea considerando almeno un'altezza di 30 cm dalla generatrice superiore del tubo fognario. Coprire per strati e compattare adeguatamente il terreno.



4. Tagliare il tubo di prolunga corrugato DN600 manualmente o con l'ausilio di un elettro-utensile al fine di adattarlo all'altezza desiderata.



5. Posizionare la guarnizione fornita in dotazione con la base, nella scanalatura più bassa del tubo di prolunga corrugato.



6. Poiché la sezione della guarnizione ha un profilo ben definito, il posizionamento nella scanalatura del tubo corrugato deve essere eseguito rispettando il disegno sopra riportato.



7. Il bicchiere sulla base deve essere ben pulito e lubrificato al fine di favorire l'innesto del tubo di prolunga.



**Nota!** Compattare il terreno intorno alla camera gradualmente e in conformità alle direttive tecniche previste nel PN-ENV 1046. Fare attenzione e non causare l'ovalizzazione della camera. Il metodo di esecuzione lavori di sterro devono essere conformi alle norme incluse nel PN EN 1610:2002

8. Rinterrare la trincea per strati compattando adeguatamente il terreno in maniera uniforme e con cura soprattutto nell'area circostante la camera d'ispezione. Il suolo deve essere compattato adeguatamente considerando le condizioni al momento dei lavori, in presenza di acqua e dei successivi carichi stradali. Si consiglia di compattare il terreno al livello minimo SPD di:

- SPD 90% in aree verdi,
- SPD 95% in strade con carico di traffico limitato,
- SPD 98% in strade con carico di traffico pesante.

Nel caso ci si trovi in presenza di falde superficiali, si raccomanda di aumentare il grado di compattazione del terreno al livello minimo del 95% SPD per il primo caso, e 98% SPD per il secondo caso.

## 4.9.4. Soluzioni

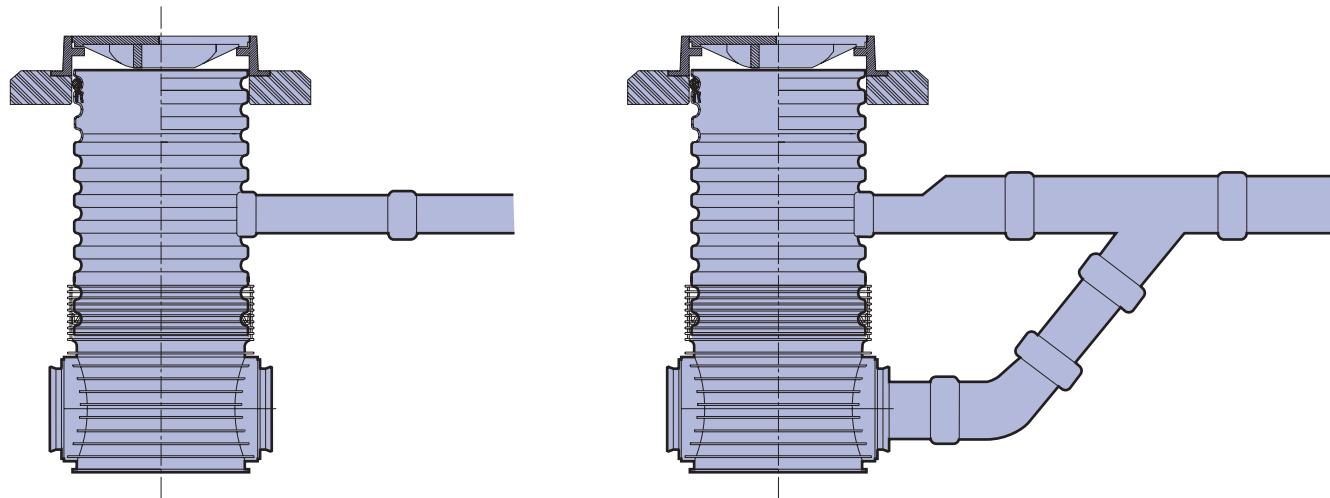
### Camere Backdrop

Quando la tubazione fognaria è posata sopra il livello del fondo della camera, la connessione al tubo di prolunga fa sì che la camera prenda la denominazione di "camera di fondo" o backdrop. Le camere backdrop possono essere connesse a tubazioni fognarie il cui diametro massimo può raggiungere la dimensione di 400mm ed il passo tra i tubi di collegamento può variare tra i 0.5 e 4m la connessione può quindi essere realizzata con un discendente esterno o interno alla camera. Le camere di ispezione Tegra 600 (non accessibili) permet-

tono il collegamento direttamente al tubo di prolunga, non è necessario installare un discendente interno, le connessioni per i diametri 110,160 e 200mm avvengono con i connettori "in situ".

Quando il diametro del tubo fognario principale è maggiore di 200 mm, la connessione al Tegra 600 può essere realizzata secondo il modo illustrato in figura. Il discendente può essere installato come connessione standard alla base mediante spostamenti a 45°.

### Esempio di Soluzione con camera backdrop



### Camere di sedimentazione

Le camere di ispezione Tegra 600 possono essere anche utilizzate per la raccolta delle acque meteoriche, e grazie alla base cieca ed alle connessioni in situ essere utilizzate come camere di sedimentazione.

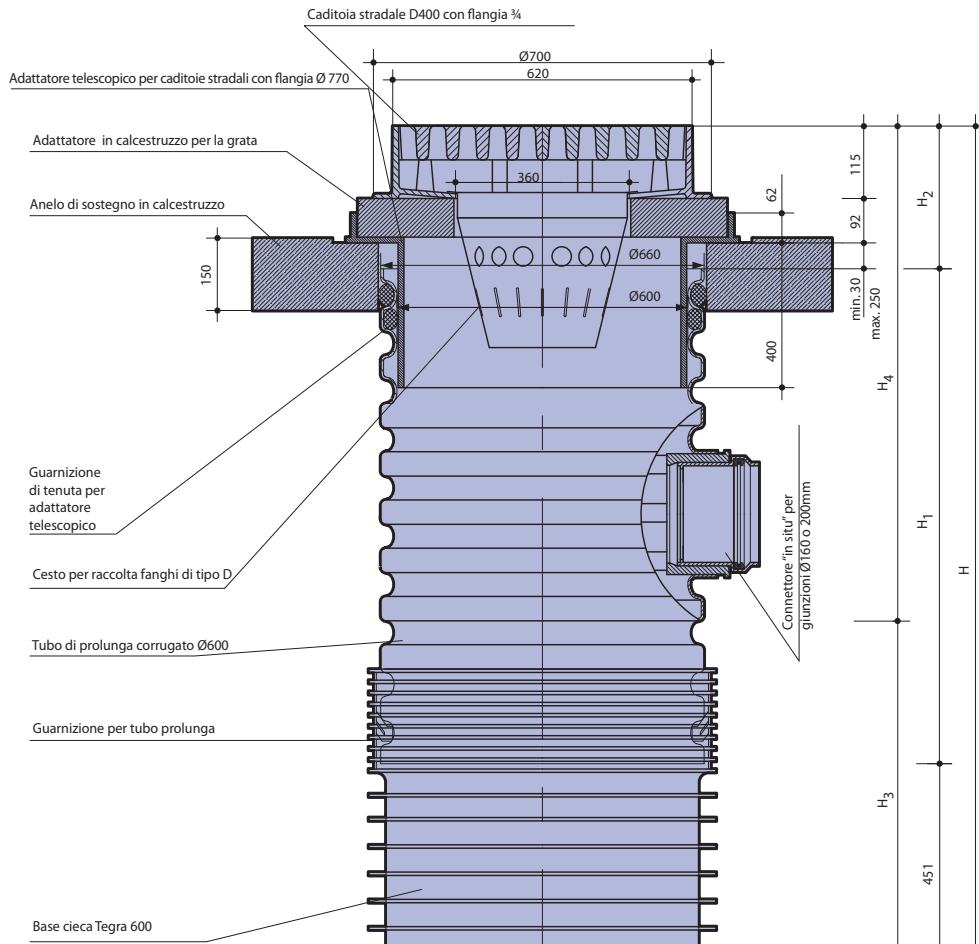
Le connessioni possono essere fatte a qualsiasi altezza sul tubo di prolunga corrugato.

Per la raccolta delle acque meteoriche dai piazzali o dalle strade si possono utilizzare le basi cieche, le grate classe C250 o D400 e gli anelli di sostegno in calcestruzzo con i relativi accessori.

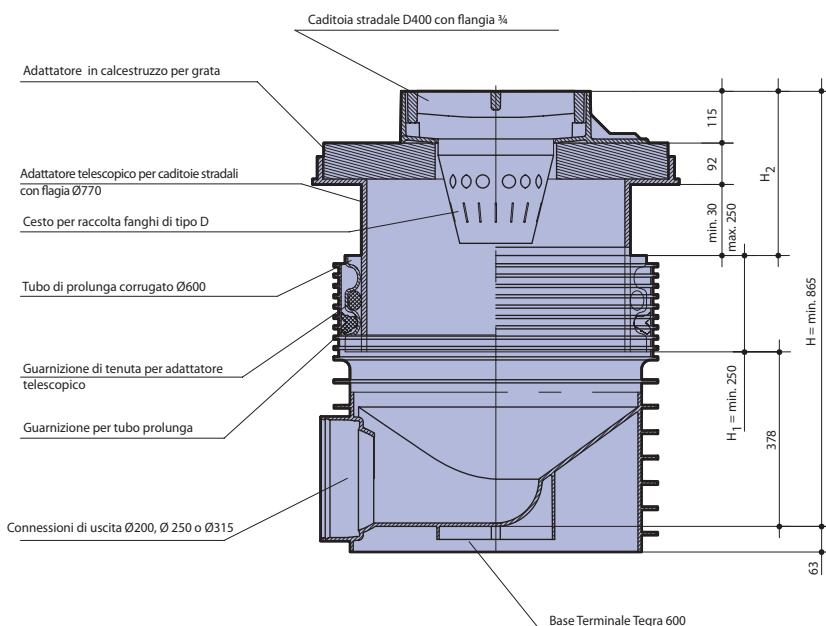
Per un corretto collegamento di una caditoia ad un tubo corrugato utilizzare l'adattatore telescopico Ø 770mm ed il relativo anello di sostegno in calcestruzzo, vedi esempi nelle pagine seguenti.

## Caditoie stradali

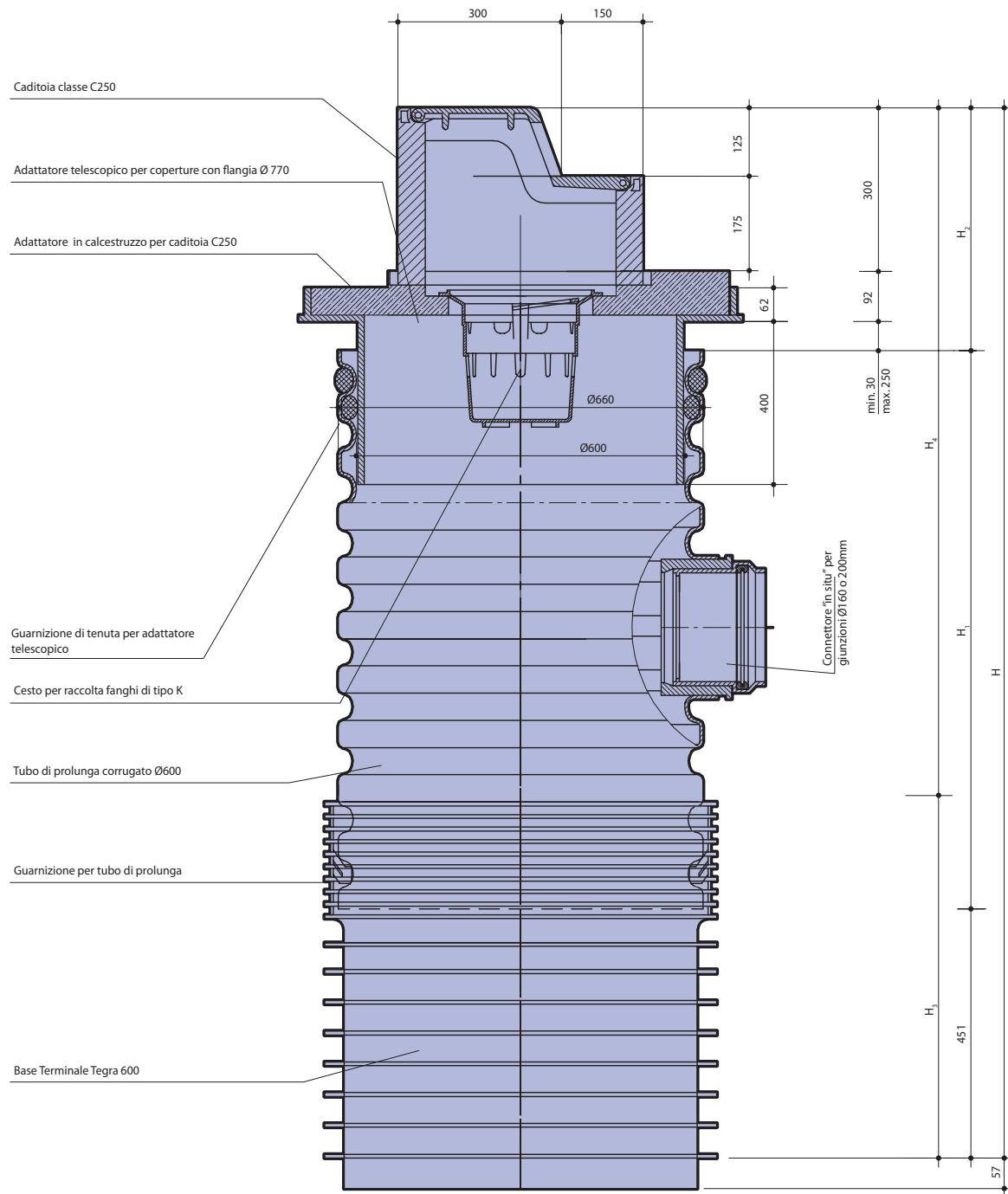
### Camera di ispezione Tegra 600 con adattatore telescopico, anello di sostegno in calcestruzzo e caditoia classe D400



### Camera di ispezione Tegra 600 con adattatore telescopico, anello di sostegno in calcestruzzo e caditoia stradale classe D400 completa di $\frac{3}{4}$ flangia



## Camera di sedimentazione Tegra 600 con caditoia classe C250



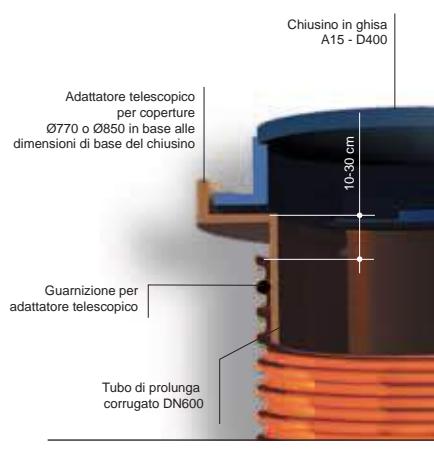
# Soluzioni di chiusura

I chiusini e le caditoie sono conformi alla norma UNI-EN 124:2000, tale norma presenta anche una classificazione in base al posizionamento della camera d'ispezione.

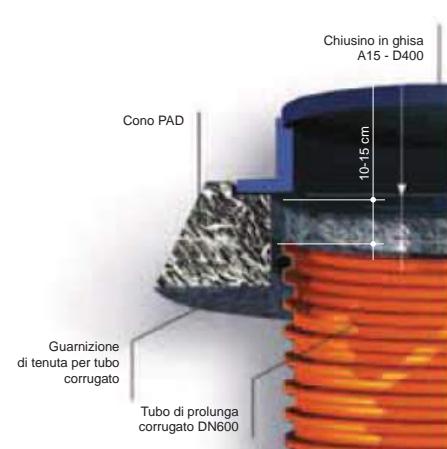
Di seguito sono riportate diverse soluzioni di copertura per le camere Tegra 600.

Diversi tipi di coperture in ghisa vengono utilizzati a seconda delle condizioni del terreno, fondazioni stradali, e il carico stradale.

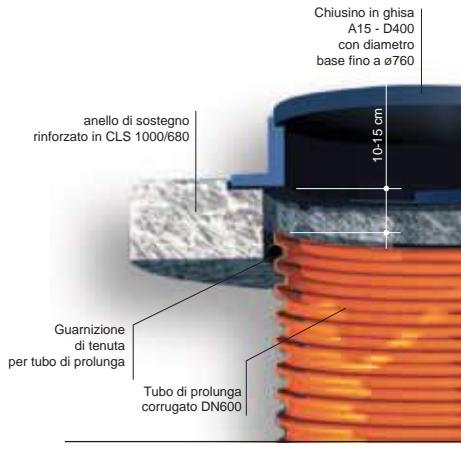
Tipi di coperture:



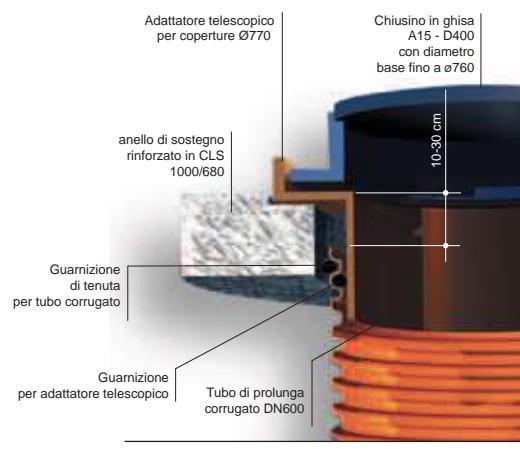
COPERTURA CON ADATTATORE TELESCOPICO PER CHIUSINI



COPERTURA CON CONO PAD  
Connessione con adattatore telescopico Ø770mm e copertura base max. Ø760 mm



COPERTURA CON ANELLO DI SOSTEGNO IN CLS



COPERTURA CON ANELLO DI SOSTEGNO IN CLS E ADATTATORE TELESCOPICO PER CHIUSINI

Nota! I chiusini in ghisa e le caditoie possono essere avvitati con

**Classe A15** - (chiusini in ghisa o in PE) utilizzare solo su marciapiedi, piste ciclabili e le zone non sottoposte al traffico veicolare.

**Classe B125** - (chiusini) utilizzare su marciapiedi, aree pedonali aperte e occasionalmente sottoposte al traffico, aree di parcheggio per autoveicoli.

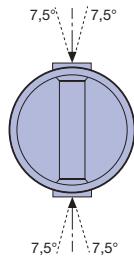
4 perni sugli adattatori telescopici.

**Classe C250** - (caditoie), utilizzare nelle cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0.5m sulle corsie di circolazione e fino a 0.2m sui marciapiedi. Banchine stradale e parcheggi per autoveicoli.

**Classe D400** - (chiusini o caditoie) utilizzare in tutte le vie di circolazione (strade provinciali e statali)- aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.

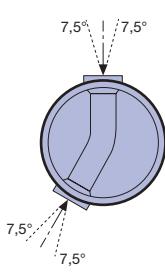
# 4.10. Camera di ispezione Tegra 425

## 4.10.1. Caratteristiche



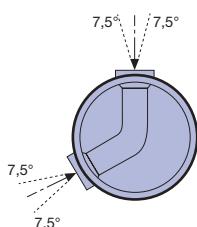
### **Tipo I/flusso di base 0°**

Angolo di regolazione nell'intervallo di 0 ° - 15 °



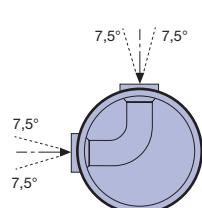
### **Tipo I/flusso di base 30°**

Angolo di regolazione nell'intervallo di 15 ° - 45 °



### **Tipo I/flusso di base 60°**

Angolo di regolazione nell'intervallo di 45 ° - 75 °



### **Tipo I/flusso di base 90°**

Angolo di regolazione nell'intervallo di 75 ° - 90 °

Secondo la norma PN-B-10729: 1999 e UNI-EN 476: 2000, Tegra 425 è definita come camera di ispezione non accessibile con diametro interno di 425 mm.

La camera è costituita da tre elementi fondamentali:

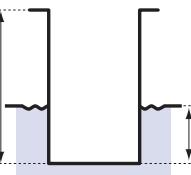
- base,
- tubi di prolunga,
- coperture (anelli di supporto in calcestruzzo, adattatori telescopici per chiusini e caditoie in ghisa)

I chiusini e le griglie sono conformi alla norma UNI-EN 124:2000.

Gli elementi di sostegno sono approvati da The Road and Bridge Research Institute (IBDIM)

#### **Area di applicazione**

- profondità massima di installazione fino a 6m, in presenza di acqua di falda
- zone sottoposte a traffico pesante SLW60 (classe di carico D400),
- Livello massimo ammissibile di acqua di falda 5 m.



#### **Dati tecnici:**

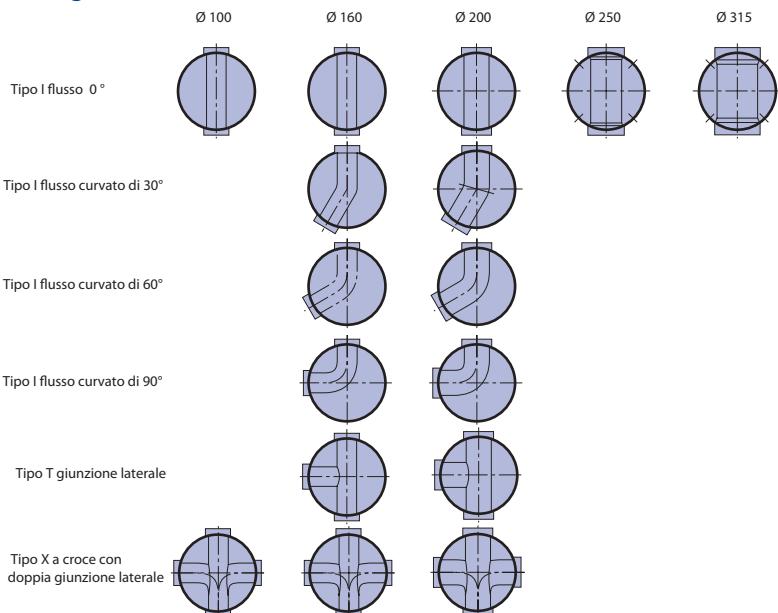
- camere di ispezione (non accessibili),
- diametro interno: 425 mm,
- il fondo piatto della base semplifica il posizionamento e l'inserimento nel fondo dello scavo,
- le costole di rinforzo sulla superficie laterale della base aumentano la resistenza alla spinta delle acque di falda,
- possibilità di collegare tubi di diversi sistemi,
- collegamento a tubazioni in PVC Ø100 - Ø 315 mm,
- collegamento a tubazioni in PP Wavin X-Stream Ø150 - Ø 300 mm,
- possibilità di connessioni al di sopra della base (sul tubo di prolunga) mediante i connettori "in situ" Ø110, Ø160,
- basi Tipo I passanti con angolo di flusso delle acque reflue: 0 °, 30 °, 60 °, 90 °,
- connessione all'elemento di base con manicotto ad innesto con regolazione sferica in ogni direzione fino a + / - 7,5 °
- possibilità di cambiare la direzione di flusso in ogni angolo sia verso sinistra che verso destra,
- basi di Tipo T con connessione di ingresso laterale a 90 °,
- base di Tipo X con ingressi laterali sia a destra che a sinistra,
- le connessioni laterali sono disposte con un angolo di 90 °,
- il fondo di ingresso delle connessioni laterali è situato 3 cm più in alto rispetto al fondo del flusso principale,
- tubo di prolunga in PP con rigidità anulare SN4 (per le zone di traffico pesante),
- ottimo deflusso idraulico (conforme alla norma DS 2379),
- il tubo di prolunga corrugato incrementa la resistenza e il grip con il terreno contenendo gli spostamenti verticali dovuti alle variazioni del suolo a causa del gelo/disgelo o delle fluttuazioni delle acque di falda,
- regolazione dell'altezza della camera: mediante il taglio del tubo di prolunga ogni 8 cm,
- regolazione della quota del coperchio della camera: a seconda del tipo di copertura,
- possono essere utilizzati con livello di falda molto elevato (5m di colonna d'acqua),
- tipo di rinterro e grado di compattazione del suolo: vedi "guida di installazione Tegra 425",
- tenuta delle giunzioni ad innesto: 0,5 bar (test condizione D),
- compatibile con tutte le classi di copertura A15-D400,
- adattatori telescopici permettono la regolazione ottimale dei chiusini con il piano di calpestio,
- le coperture "fluttuanti" trasferiscono i carichi sul terreno circostante,
- possibilità di utilizzare chiusini e caditoie in ghisa,
- resistenza chimica dei componenti in PP: in conformità alla ISO / TR 10358,
- resistenza chimica di anelli di tenuta in conformità alla ISO / TR 7620,

- conformità con UNI-EN 13598-2: 2009
- conformità per le applicazioni stradali: secondo la IBDIM (The Road e Bridge Research Institute)-Varsavia no. AT/2006-03-1049, capitolo II,

- conformità per le applicazioni in sistemi fognari: secondo il COBRTI "Instal" Warsaw, no. AT/2000-02-1025-01,
- Sistema di qualità applicato in tutte le fasi: progettazione, costruzione, produzione, test di tenuta idraulica su tutte le connessioni di base.

**CONNECT TO BETTER**  
Le basi delle camere sono elementi monolitici realizzati in polipropilene con un fondo supplementare esterno e manicotti ad innesto con giunto a sfera per il collegamento di tubazioni fognarie in PVC-U e in PP Wavin X-Stream.

### Configurazioni delle Basi



Il tubo di prolunga in PP corrugato (dimensioni Ø425/476) viene offerto in lunghezze variabili da 1,0, 2,0, 3,0 e 6,0 m. Se il tubo di prolunga deve essere allungato, sono disponibili tubi corrugati bicchierati.

I chiusini e le caditoie in ghisa per classi di carico A15-D400 dovrebbero essere installati con l'ausilio degli adattatori telescopici.



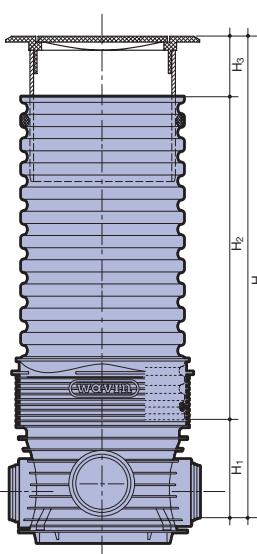
### Regolazione altezza dei componenti Tegra 425:

$H_1$  – altezza della base variabile in funzione del tipo di base e diametro della connessione:

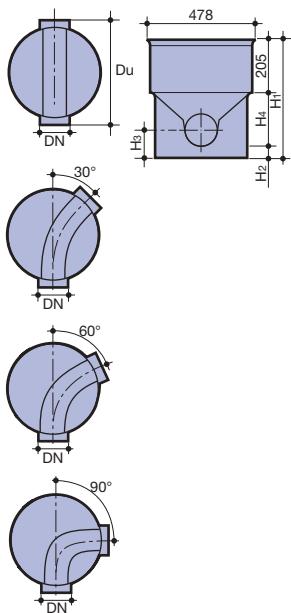
per connessione base Ø110 -  $H_1 = 296$  mm  
per connessione base Ø160 -  $H_1 = 320$  mm  
per connessione base Ø200 -  $H_1 = 340$  mm  
per connessione base Ø250 -  $H_1 = 326$  mm  
per connessione base Ø315 -  $H_1 = 383$  mm

$H_2$  – altezza effettiva del tubo corrugato

$H_3$  – altezza effettiva della copertura



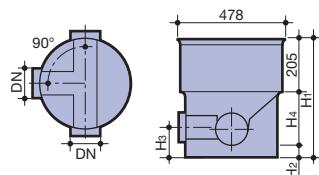
## 4.10.2. Gamma prodotti



**Base per tubi a parete liscia - connessioni SW**

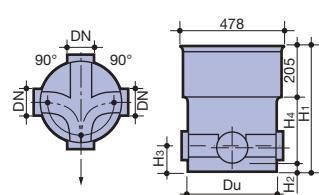
**Tipo I - Passante**

Codice	DN [mm]	Angolo [°]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617000	110	0	538	582	81	296
617001	160	0	570	611	85	320
617002	200	0	619	638	93	340
617003	250	0	909	611	80	326
617004	315	0	1005	668	79	383
617005	160	30		611	85	320
617006	200	30		638	93	340
617007	160	60		611	85	320
617008	200	60		638	93	340
617009	160	90		611	85	320
617010	200	90		638	93	340



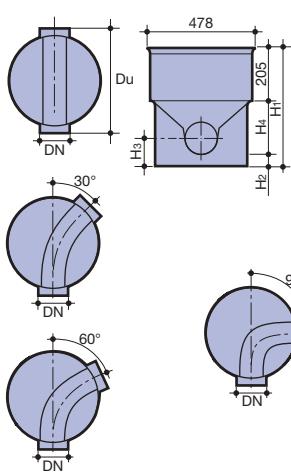
**Tipo T - connessione di ingresso laterale a 90° dx/sx**

Codice	DN [mm]	Angolo [°]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617011	160		570	611	85	115	320
617012	200		619	638	93	123	340



**Tipo X con doppia giunzione di ingresso laterale dx e sx**

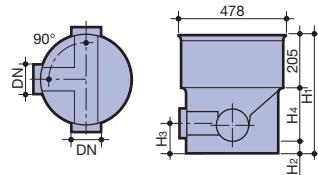
Codice	DN [mm]	kąt [°]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617013	110		538	582	81	111	296
617014	160		570	611	85	115	320
617015	200		619	638	93	123	340



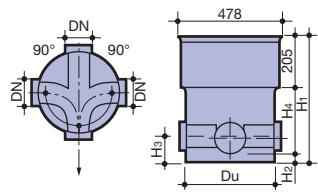
**Base per tubi in PP WavinX-Stream - connessioni X**

**Tipo I - Passante**

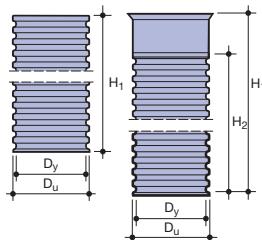
Codice	DN [mm]	Angolo [°]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617016	150	0	627	611	80	326
617017	200	0	651	638	80	353
617018	250	0	925	611	65	341
617019	300	0	991	668	68	395
617020	150	30	627	611	80	326
617021	200	30	651	638	80	353
617022	150	60	627	611	80	326
617023	200	60	651	638	80	353
617024	150	90	627	611	80	326
617025	200	90	651	638	80	353


**Base per tubi in PP Wavin X-Stream - connessioni XS**
**Codice**

Codice	DN [mm]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617026	150	627	611	80	110	326
617027	200	651	638	80	110	353


**Tipo X con doppia giunzione di ingresso laterale dx e sx**
**Codice**

Codice	DN [mm]	D <sub>U</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	H <sub>3</sub> [mm]	H <sub>4</sub> [mm]
617028	150	627	611	80	110	326
617029	200	651	638	80	110	353

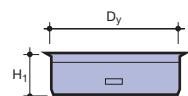

**Tubo di prolunga corrugato in PP 425 - SN4**
**Codice**

Codice	Dimensione D <sub>y</sub> / H <sub>1</sub> (mm)	D <sub>Y</sub> (mm)	D <sub>U</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)
617030	425 x 2000	425	476	2000	–
617031	425 x 3000	425	476	3000	–
617032	425 x 6000	425	476	6000	–
617033	*425 x 3000	425	476	3000	–
617034	*425 x 6110	425	476	6166	6016

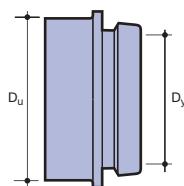
\* bicchierato


**Guarnizione di tenuta per adattatore telescopico e tubo corrugato**
**Codice**

Codice	Dimensione D <sub>y</sub> (mm)
617036	425

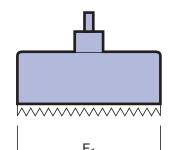

**Coperchio per tubo corrugato senza guarnizione di tenuta**
**Codice**

Codice	Dimensione D <sub>y</sub> (mm)	D <sub>Y</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)
617037	425	425	140



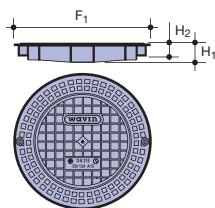
#### Connettore "in situ"

Codice	Dimensione D <sub>Y</sub> (mm)	D <sub>U</sub> (mm)
617038	110	127
617039	160	177



#### Frese a tazza per connessioni "in situ", universale per PE, PP e PVC

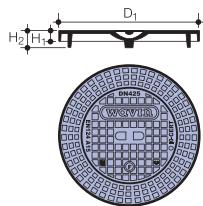
Codice	Dimensione D <sub>Y</sub> (mm)	F <sub>1</sub> (mm)
619064	110	127
619065	160	177



#### Chiusino in PP classe A15 per tubo corrugato

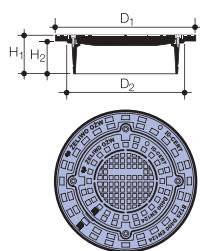
Codice	Dimensione	F <sub>1</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)
617042	425	510	46	45

Il coperchio viene installato con perni al tubo di prolunga ø425



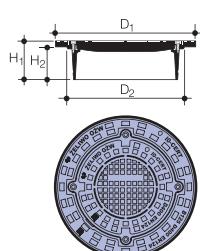
**Chiusino in ghisa classe A15 con 2 perni di fissaggio al tubo di prolunga**

Codice	Dimensione	D <sub>1</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)	Peso (kg)
617048	425	493	36	59	19



**Chiusino in ghisa classe B125 per adattatore telescopico completo di 2 perni di fissaggio**

Codice	Dimensione	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)	Peso (kg)
617049	425	532	441	145	117	42



**Chiusino in ghisa classe D400 per adattatore telescopico 425 completo di 2 perni di fissaggio**

Codice	Dimensione	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)	Peso (kg)
617052	425	532	441	145	117	53,6

## 4.10.3. Guida di Installazione



1. Le camere di ispezione Tegra 425 sono di piccole dimensioni, possono essere quindi installate nelle comuni trincee preparate per la posa delle tubazioni senza la necessità di dover ampliare lo scavo. I singoli elementi sono molto leggeri e possono essere gestiti e installati da una sola persona. Le basi vengono posizionate sul fondo dello scavo previo livellamento e compattazione. Le basi Tegra 425 sono dotate di doppio fondo, pertanto il posizionamento della base deve essere 10cm più in basso rispetto alla generatrice inferiore delle tubazioni di collegamento. Rimuovere rocce e trovanti dal fondo e posare un letto di sabbia di almeno 10 cm di spessore.



4. Allo scopo di immobilizzare la camera si raccomanda di riempire la trincea considerando almeno un'altezza di 10 cm dalla generatrice superiore del tubo fognario. Coprire per strati e compattare adeguatamente il terreno. Il manicotto per il tubo di prolunga deve trovarsi sopra il livello del rinterro.
5. Tagliare il tubo di prolunga corrugato DN425 manualmente o con l'ausilio di un elettro-utensile al fine di adattarlo all'altezza desiderata. Ricordarsi di tagliare tra le costole esterne del tubo. Un tubo tagliato correttamente permette il perfetto inserimento della guarnizione di tenuta ed il posizionamento nel bicchiere della base.



7. Lubrificare il lato interno del connettore. Proteggere le aree di connessione dallo sporco.
8. Installare il tubo di prolunga con il lato con la guarnizione nella base della camera.
9. Rinterrare la trincea per strati (max 30cm) compattando adeguatamente il terreno circostante la base della camera d'ispezione.



10. Rinterrare la trincea per strati compattando adeguatamente il terreno in maniera uniforme e con cura soprattutto nell'area circolante la camera d'ispezione. Il suolo deve essere compattato adeguatamente considerando le condizioni al momento dei lavori, in presenza di acqua e dei successivi carichi stradali. Si consiglia di compattare il terreno al livello minimo SPD di:

- SPD 90% in aree verdi,
- SPD 95% in strade con carico di traffico limitato,
- SPD 98% in strade con carico di traffico pesante.
- Nel caso ci si trovi in presenza di falde superficiali, si raccomanda di aumentare il grado di compattazione del terreno al livello minimo del 95% SPD per il primo caso, e 98% SPD per il secondo caso



11. Se vengono utilizzati chiusini in ghisa con l'adattatore telescopico per tubi corrugati, fissare l'anello di tenuta (per tubi corrugati) alla prima scanalatura disponibile sull'estremità del tubo di prolunga. Collegare la cadioita o il chiusino all'adattatore telescopico (collegamento meccanico).

### Montaggio dei chiusini

Si raccomanda di utilizzare un adattatore telescopico di lunghezza superiore agli strati che costituiscono il manto stradale, ciò significa che la tenuta tra l'adattatore ed il tubo di prolunga avverrà al di sotto della massicciata stradale.

Durante la posa del manto di usura, gli ultimi 4-5 cm di asfalto vengono posati per strati in cicli ripetibili:

- a) livellare il tappetino bituminoso secondo gli spessori indicati in progetto e compattare, ovviamente il chiusino verrà spinto verso il basso,

- b) estrarre il corpo di copertura insieme all'adattatore telescopico utilizzando utensili a leva lungo la sua circonferenza,
- c) riempire lo spazio sotto la copertura con materiale non compattato,
- d) ripetere le fasi a, b, c fino ad ottenere la quota di progetto - il risultato finale prevede il perfetto incasso del chiusino nella sede stradale perfettamente livellata.

### Installazione del connettore "in situ"

Il connettori in situ sono progettati per realizzare collegamenti sul posto di installazione direttamente sul tubo di prolunga corrugato.



1. Utilizzare la fresa a tazza idonea per tubazioni in plastica e compatibile con il diametro del connettore. Pulire e rimuovere sbavature e spigoli vivi.

2. Installare la speciale guarnizione per le connessioni "in situ" e lubrificare adeguatamente. Inserire il connettore nella guarnizione.

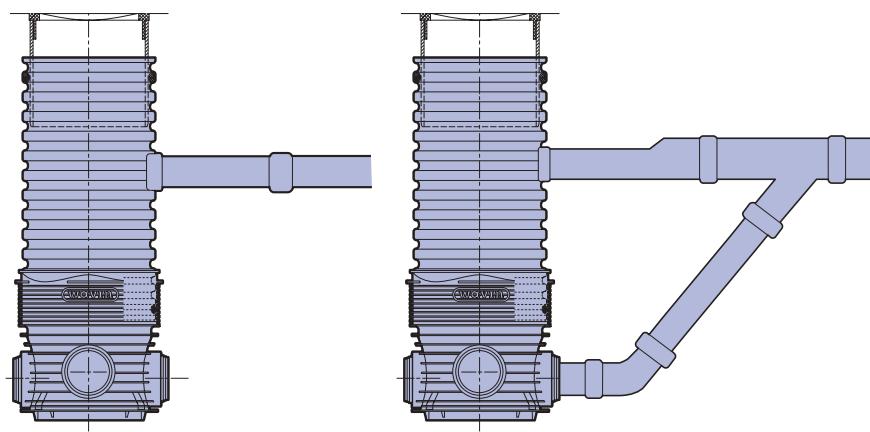
3. Il connettore è quindi pronto ad accogliere la tubazione di collegamento in PVC a parete liscia.

## 4.10.4. Soluzioni

### Camere backdrop

Quando la tubazione fognaria è posata sopra il livello del fondo della camera, la connessione al tubo di prolunga fa sì che la camera prenda la denominazione di "camera di fondo" o backdrop. Le camere backdrop possono essere connesse a tubazioni fognarie il cui diametro massimo può raggiungere la dimensione di 400mm e il passo tra i tubi di collegamento può variare tra i 0.5 e 4m la connessione può quindi essere realizzata con un discendente esterno o interno alla camera. Le camere di ispezione Tegra 425 (non accessibili) permettono il collegamento direttamente al tubo di prolunga, non è necessario installare un discendente interno, le connessioni per i diametri 110 e 160mm avvengono con i connettori "in situ".

Quando il diametro del tubo fognario principale è maggiore di 200 mm, la connessione al Tegra 425 può essere realizzata secondo il modo illustrato in figura. Il discendente può essere installato come connessione standard alla base mediante spostamenti a 45°.



### Camere di sedimentazione

Le camere di ispezione Tegra 425 possono essere anche utilizzate per la raccolta delle acque meteoriche, e grazie alla base cieca e alle connessioni in situ essere utilizzate come camere di sedimentazione.

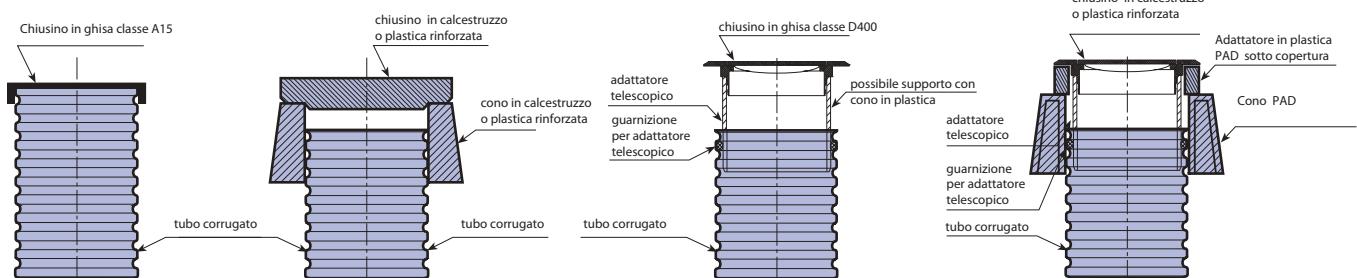
Le connessioni possono essere fatte a qualsiasi altezza sul tubo di prolunga corrugato.

Per la raccolta delle acque meteoriche dai piazzali o dalle strade si possono utilizzare le basi cieche, le grate classe C250 o D400 e gli anelli di sostegno in calcestruzzo con i relativi accessori.

### Chiusini

I chiusini e le caditoie sono conformi alla norma UNI-EN 124:2000, tale norma presenta anche una classificazione in base al posizionamento della camera d'ispezione.

Di seguito sono riportate diverse soluzioni di copertura per le camere Tegra 425:



**Classe A15** -(chiusini in ghisa o in PE ) utilizzare solo su marciapiedi, piste ciclabili e le zone non sottoposte al traffico veicolare

**Classe B125** – (chiusini) utilizzare su marciapiedi, aree pedonali aperte e occasionalmente sottoposte al traffico, aree di parcheggio per autoveicoli.

**Classe C250** - (caditoie), utilizzare nelle cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0.5m sulle corsie di circolazione e fino a 0.2m sui marciapiedi. Banchine stradale e parcheggi per autoveicoli.

**Classe D400** - (chiusini o caditoie) utilizzare in tutte le vie di circolazione (strade provinciali e statali)- aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.

## 4.11. Norme relative alle camere di ispezione

Le camere di ispezione per sistemi fognari sono contemplate nella norma UNI-EN 476:2001 "Requisiti Generali per componenti utilizzati nei sistemi fognari a gravità" il quale include camere di ispezione profonde 1,25m ed installate in aree non soggette al traffico.

Requisiti specifici per pozzi e camere di ispezione interrati, realizzati con materiale termoplastico (PVC-U, PP a PE), sono previsti dai seguenti Standards:

- UNI-EN 13598-1:2006 Sistemi plastici in PVC-U, PP, PE per scarichi interrati non in pressione per fognature e drenaggi di acque meteoriche.

### Parte 1: Specifiche per componenti incluse camere di ispezione poco profonde.

- UNI-EN 13598-2:2009 Sistemi plastici in PVC-U, PP, PE per scarichi interrati non in pressione per fognature e drenaggi di acque meteoriche.

### Parte 2: Specifiche per pozzi e camera di ispezione posate fino a 6m di profondità in aree soggette a traffico pesante. La norma descrive i requisiti meccanici ed operativi, la marcatura minima e i metodi di prova per testare le camere.

In base alla vasta applicabilità delle camere e alle resistenze ai carichi statici e dinamici, nonché alle sollecitazioni delle acque di falda, la norma UNI-EN 13598-2:2009 prevede un'ulteriore caratteristica operativa. Il produttore è obbligato a determinare i seguenti parametri:

- Dimensioni geometriche
- Profondità di installazione
- Carichi stradali

Il nuovo parametro obbligatorio è dato dalla presenza di acqua di falda che deve essere considerato come carico costante. La norma richiede anche nuovi test molto esigenti di durata e integrità strutturale delle basi della camera in funzione del carico del livello di acque sotterranee dichiarato dal produttore.

Secondo i requisiti della norma, i test di durabilità delle camere e della loro integrità strutturale devono avere una durata di 1000 ore in cui il valore di pressione negativa deve essere correlato al livello di acque di falda dichiarato. Le prove adottano 2 m di colonna d'acqua, come il livello minimo.

La norma prevede inoltre il controllo del carico di traffico accettabile e la tenuta delle connessioni alla camera delle tubazioni fognarie prevedendo una deflessione del 5% ed uno spostamento assiale di 2° (test conformi alla condizione D).

Le camere Wavin hanno avuto la conformità alla norma UNI-EN 13598-2 rilasciate dal COBRTI ITB e The Road e Ponte Research Institute in quanto soddisfano pienamente i requisiti previsti da tale norma.



# Wavin Certaro NS Oil Separators



# Indice

<b>IL SISTEMA WAVIN CERTARO NS</b>	155
<b>5.1 Introduzione</b>	156
<b>5.2 Gamma Certaro NS</b>	158
<b>5.3 Caratteristiche del Sistema Certaro NS</b>	159
<b>5.4 Dati tecnici</b>	160
<b>5.5 Accessori</b>	161
<b>5.6 Istruzioni di installazione</b>	161
<b>5.7 Istruzioni di manutenzione</b>	165
<b>5.8 Gamma prodotti</b>	167

# Il Sistema Wavin Certaro NS



- Separatore di Classe I conforme alla normativa EN 858
- Portata di trattamento da 3 a 20 l/s
- Filtro a coalescenza
- Reparto per accumulo fanghi integrato nel prodotto
- Dispositivo di chiusura integrato
- Allarme per livello eccessivo oli
- Sicurezza al carico da traffico e al galleggiamento senza rinforzi in calcestruzzo



- Facilità di installazione
- Pulizia pratica dei serbatoi
- Sistema by-pass integrato nel prodotto

- Carta informazioni dettagliate del prodotto situata all'interno del corrugato

- Dispositivo di chiusura rimovibile e riposizionabile
- Utilizzo di aspiratori e hydrojet per rimuovere la sporcizia dai reparti

## 5.1. Introduzione

Le tipologie possibili dei Cicli dell'Acqua sono due:

- Il Ciclo Naturale
- Il Ciclo non Naturale

Entrambi possono essere influenzati dall'inquinamento urbano e, conseguentemente, questo inquinamento va ad influenzare la qualità dell'acqua potabile.

Il Ciclo Naturale è caratterizzato dal continuo movimento dell'acqua sulla superficie terrestre e all'interno della crosta terrestre.

Il Ciclo non Naturale è invece gestito dall'essere umano: l'uomo dovrà assicurare una fornitura d'acqua pulita, specialmente per quanto riguarda il suo utilizzo all'interno dei Centri Urbani. La corretta gestione andrà di conseguenza ad influenzare la riuscita di un Ciclo Naturale più sicuro.

Le soluzioni che vengono adottate per il trattamento delle acque meteoriche sono necessarie per prevenire l'inquinamento che potrebbe danneggiare le nostre risorse idriche.

### L'inquinamento meteorico

Ci sono due categorie principali di inquinanti che derivano da un evento meteorico:

- Inquinanti naturali: includono fogliame e vegetazione
- Inquinanti derivati dall'uomo: includono sostanze e materiali nocivi derivanti dal traffico veicolare e dai siti di costruzione.

In questo caso, gli inquinanti hanno molteplici possibilità di entrare in contatto con il Ciclo dell'Acqua. Alcuni vengono trasmessi per via aerea, altri per lavaggio di superfici (tetti, strade, parcheggi, etc.), ma tutti entrano a contatto con l'ambiente naturale a seguito di un evento meteorico.



### Inquinanti da evento meteorico: cause principali e possibili effetti

Tipo inquinante	Causa	Effetto
Rifiuti, Detriti	Uomo, Costruzioni	Inquinamento visivo dell'ambiente
Sabbia, Limo	Natura, Costruzioni	Bloccaggio dei sistemi di Gestione delle Acque Meteoriche
Metalli pesanti: Rame, Zinco, Piombo	Costruzioni, Traffico, Fertilizzanti	Minaccia per la vita acquatica in quanto diminuisce i livelli di ossigeno dissolto nelle acque di superficie. Risultano tossici per esposizioni prolungate ad alte concentrazioni
Idrocarburi	Traffico, Fogliame	Cancerogeno ad alte concentrazioni
Oli Minerali	Traffico	Minaccia per la vita acquatica in quanto diminuisce i livelli di ossigeno dissolto nelle acque di superficie.
Nutrienti: Nitrato, Fosforo	Pesticidi, feci animali domestici e selvatici	Malattie per esseri umani e animali

La maggior parte degli inquinanti sopra menzionati è stata individuata e trattata all'interno delle normative nazionali, sviluppate con lo scopo di implementare la Direttiva Europea sull'Acqua.

## Filtraggio o rimozione degli inquinanti

Il deflusso dell'acqua a seguito di un evento meteorico contiene una vasta quantità di inquinanti, suddivisi in:

- Fluttuanti: Detriti, Fogliame, Ramoscelli e Oli minerali
- Sedimenti: Pietre, Terra, dai quali possono derivare inquinanti come metalli pesanti e oli minerali
- Sospesi: Sabbia e Limo, dai quali possono derivare inquinanti come metalli pesanti
- Disciolti

## Legislazione nazionale

Accanto alla Direttiva Europea sull'Acqua, ogni nazione ha la propria normativa, esistente da decenni, oppure introdotta recentemente per implementare la Direttiva stessa.

In molte Nazioni Europee la corretta gestione degli Oli Minerali è stata al centro di molte normative, come la PPG-3 in UK.

Al di sopra di tutte le Normative Nazionali abbiamo la Normativa Europea EN 858, considerata una "guida" per determinare la qualità dei prodotti e analizzare le relative performances.

## 5.2. Gamma Certaro NS

Da più decenni, Wavin è fornitore di soluzioni intelligenti per il trattamento di materiale sabbioso o limoso, soluzioni che vanno di pari passo con sistemi di infiltrazione o attenuazione dell'acqua piovana.

Ora Wavin espande la propria gamma, introducendo una serie completa ed innovativa di separatori d'oli per la Gestione delle Acque Meteoriche, la gamma Certaro NS.

I serbatoi Certaro NS sono stati costruiti per resistere a spinte elevate dell'acqua di falda e a condizioni di traffico pesante, senza avere la necessità di utilizzare rinforzi in calcestruzzo. In questo modo, l'innovativa Gamma Certaro NS è perfettamente adattabile alle varie esigenze progettuali.

Con portate piccole di trattamento (3-20 l/s) ed un unico prodotto che raggruppa sia la parte di sedimentazione che separazione d'oli, l'intera gamma rientra nella Classe I della normativa EN858.

Classificazione EN 858	Area Applicazione	Volume minimo sedimentazione	Certaro NS
Basso Inquinamento	Stazioni di servizio coperte	Tipo 100	NS3-NS20 Tipo 100
Medio Inquinamento	Stazioni di servizio, Lavaggio Auto Manuale, Garages, Aree di parcheggio, Centrali elettriche	Tipo 200	NS3- NS10 Tipo 200
Alto inquinamento	Lavaggio Auto Automatico, Impianti di lavaggio per macchinari da cantiere e macchine agricole	Tipo 300	NS3 e NS6 Tipo 300

### Classe I

La Gamma Wavin Certaro NS è conforme alla Normativa Europea EN 858-1: ciò significa che la concentrazione massima di idrocarburi allo scarico è minore di 5 mg/l.

	Tipo 100	Tipo 200	Tipo 300
<b>NS3</b>	NS3/300	NS3/600	NS3/1000
<b>NS6</b>	NS6/600	NS6/2000	NS6/2000
<b>NS10</b>	NS10/1000	NS10/2000	NS10/2000+Ulteriore dissabbiatore
<b>NS15</b>	NS15/2000	NS15/2000+Ulteriore dissabbiatore	NS15/2000+Ulteriore dissabbiatore
<b>NS20</b>	NS20/2000	NS20/2000+Ulteriore dissabbiatore	NS20/2000+Ulteriore dissabbiatore

Es: NS3/1000 è il nome del modello: il numero 3 sta per la portata di trattamento in l/s, il numero 1000 sta per il volume della parte di sedimentazione, in litri.

Per le taglie più grandi (NS10 e NS20) e per situazioni che ricadono nella tipologia 200 e 300, dove è richiesto un volume di sedimentazione maggiore, il prodotto può essere accoppiato con un ulteriore dissabbiatore.

## 5.3. Caratteristiche del Sistema Certaro NS

### Performance in Classe I

La Gamma Certaro NS è conforme alla normativa Europea EN 858-1 (Separatori per fluidi leggeri come oli e benzina), il che significa che la concentrazione massima di idrocarburi allo scarico è minore di 5 mg/l.

### Unico prodotto

Con la parte di sedimentazione e disoleazione racchiuse in un unico prodotto, i prodotti Certaro NS risultano compatti e semplici da maneggiare e installare. Entrambi i serbatoi sono facilmente ispezionabili attraverso i relativi punti di ingresso.

### Unico Pallet in consegna

Per incrementare ulteriormente il livello di efficienza, l'NS3, l'NS6 e l'NS10 sono stati progettati in maniera tale che, ad eccezione della parte relativa al Cono, vengano trasportati esattamente in un unico pallet, includendo nel trasporto anche alcuni accessori come l'allarme e le istruzioni di installazione e manutenzione.

### Installazione a 2,5 metri di profondità

La gamma Certaro NS può essere installata fino a 2,5 metri di profondità in presenza di acqua di falda (misurati dalla base del prodotto al piano campagna). Questo fa sì che il Certaro NS sia il più resistente e competitivo tra gli Oil Separator in materiale plastico presenti sul Mercato. Vengono eliminati i rinforzi in calcestruzzo e gli stessi costi di installazione sono più bassi rispetto a prodotti similari dei relativi Competitors.

### Resistenza ai carichi da traffico

Il Certaro NS può essere installato al di sotto di parcheggi e strade con un elevato carico da traffico (dopo aver comunque calcolato correttamente i carichi di progetto). La resistenza del prodotto a lungo termine fa sì che anche in questo caso non vengano usati rinforzi in calcestruzzo, abbassando di conseguenza costi e tempi di installazione rispetto ad altri Oil Separator in materiale plastico.

### By-pass integrato

Il sistema by-pass è intelligentemente integrato all'interno del prodotto, riducendo così i tempi e i costi di installazione.

### Filtro a coalescenza duraturo

Il filtro a coalescenza posizionato all'interno del Certaro NS non deve essere rimpiazzato per più di 50 anni, sempre che venga effettuata una manutenzione regolare del prodotto. Il filtro può essere infatti ripulito all'interno del prodotto, o facilmente rimosso per una pulizia ancora più accurata.

### Pulizia in situ

La pulizia del filtro a coalescenza e dei serbatoi viene effettuata con un equipaggiamento standard per la rimozione delle sostanze nocive: parliamo di aspiratori di fanghi e hydrojet.

Inoltre, effettuandola direttamente all'interno del prodotto, ne aumenta l'efficienza e diminuisce i costi.

### Portate ottimizzate

L'ufficio Tecnico Wavin aiuta a scegliere la misura adatta per l'Oil Separator Certaro NS, in base alle varie situazioni progettuali, e propone la soluzione ottimale per gestire la portata prima e dopo un eventuale bacino di infiltrazione o attenuazione

## 5.4. Dati Tecnici

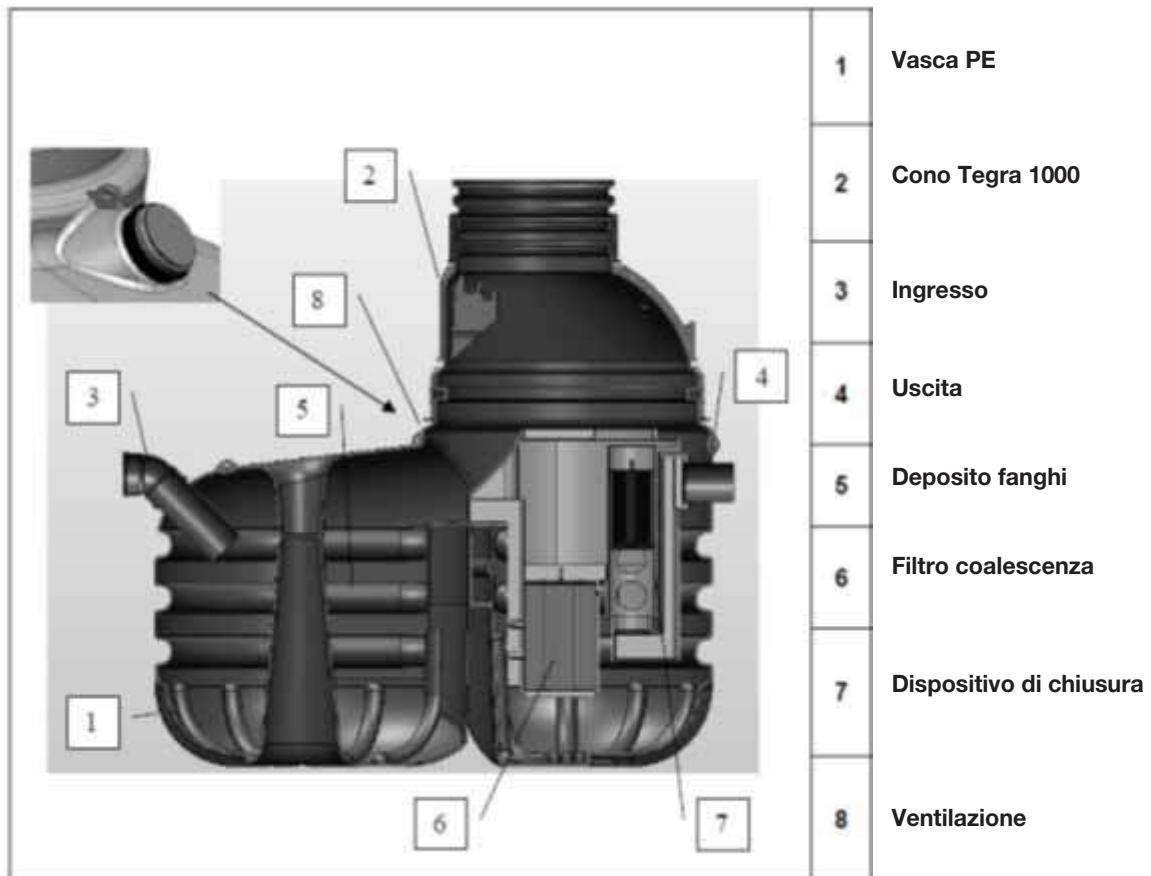
### Funzionamento

Il Certaro NS è un separatore che viene utilizzato per il trattamento di tutti i tipi di acque reflue oleose, es. acqua piovana di dilavamento o acqua che deriva dal lavaggio dei veicoli. Il funzionamento dell' Oil Separator si basa sul fenomeno della gravità.

La separazione della parte oleosa viene intensificata mediante un'unità a coalescenza.

L'acqua entra nel separatore attraverso l'ingresso posizionato all'inizio della parte sedimentazione dove l'olio viene separato e le altre sostanze (es. sabbia e terra) possono depositarsi. Prima che l'acqua lasci il separatore, passa attraverso il filtro a coalescenza, in grado di pulire l'acqua depositando le gocce d'olio in superficie.

Con questo metodo anche le piccole gocce d'olio possono essere separate dall'acqua, intensificando così l'efficienza dello stesso prodotto.



## 5.5. Accessori

### Elemento di prolunga

Secondo i requisiti richiesti dalla normativa europea EN858, il sistema di separazione dovrebbe essere dotato di un elemento di prolunga. La tipologia appropriata è scelta in base alla profondità di installazione, e in base alle dimensioni delle connessioni al separatore.

### By-pass integrato

Questo by-pass è basato su un rapporto di portata 5:1, e consiste in un speciale foro d'ingresso posizionato di fronte all'ingresso del Certaro.

Il by-pass ha lo scopo di far passare direttamente in fognatura le acque meteoriche che superano una certa portata, le cosiddette "acque di seconda pioggia", che non necessitano di pulizia.

Esempio: area di captazione di  $3500\text{m}^2 \Rightarrow 3500*0,014 = 49 \text{ l/s}$ . La portata totale che defluisce su questa superficie porterebbe alla scelta di un separatore NS50. Invece di un sistema diretto con portata di trattamento 50l/s, può essere sfruttata la funzione bypass. In questo modo si andrà a scegliere un Certaro NS10/1000, con bypass, con una portata attraverso il by-pass di 40 l/s, e una portata di trattamento di 10 l/s attraverso il sistema di pulizia; quest'ultima corrispondente alla portata derivante dalle "acque di prima pioggia", quella che effettivamente necessita di una rimozione dalle sostanze inquinanti.

## 5.6. Istruzioni di installazione

Per un installazione corretta del prodotto si devono eseguire i seguenti passi:

### Passo 1

Preparare il fondo della trincea con materiale sabbioso avente uno spessore minimo di 10 cm (max. 30cm)



### Passo 2

Livellare il fondo della trincea

### Passo 3

Posizionare il separatore (utilizzando gli appositi sostegni) nella trincea, sul fondo preparato, e livellarlo al terreno. Sollevare solo senza acqua nel serbatoio.



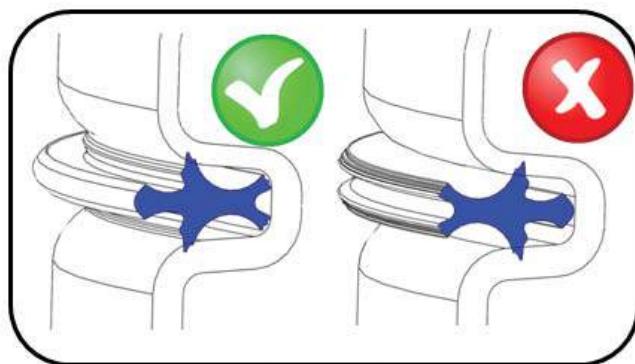
### Passo 4

Installare i connettori di Ingresso e di Uscita nelle posizioni dedicate. La curva a 45 ° dell'ingresso del Certaro NS6 e NS10 deve essere ruotata di 180 °. Questo solo quando non c'è bypass integrato.



### Passo 5

Posizionare la guarnizione Tegra 1000 nella scanalatura di tenuta del Certaro NS, seguita dall'installazione del cono Tegra 1000. L'apertura eccentrica del cono Tegra 1000 deve essere posizionata verso l'ingresso del Certaro NS.



### Passo 6

Riempimento della trincea in modo uniforme, a strati di 30 cm, ricoprendo il separatore fino alla parte inferiore del punto di ingresso e di uscita, evitando che la sabbia entri durante il rinterro.

Il giusto grado di compattazione del terreno dovrebbe corrispondere con l'esistente condizione del suolo, dell'acqua di falda e con il futuro carico esterno.

Si consiglia di avere un livello minimo di compattazione di:

- 90% Proctor (SP) per le aree non trafficate,
- 95% Proctor (SP) per strade con carico di traffico limitato,
- 98% Proctor (SP) per strade con carico di traffico pesante.

Nel caso di un elevato livello delle acque di falda è consigliato aumentare il grado di compattazione del terreno al livello minimo di 95% Proctor (SP) per le aree non trafficate, e 98% Proctor (SP) per le trafficate.



**Passo 7**

Collegare le tubazioni nei punti di ingresso e di uscita, e la tubazione per la ventilazione.


**Passo 8**

Posizionare la guarnizione del Tegra 600 nel cono Tega 1000, per poi installare l'elemento di prolunga del Tega 600.


**Passo 9**

Riempire la trincea sempre a strati di 30 cm, fino ad arrivare in superficie.

NOTA 1: evitare che la sabbia cada nel separatore durante il rientro.

NOTA 2: per valori di compattazione vedere il Passo 6


**Passo 10**

Intagliare il tubo di prolunga all'altezza desiderata e posizionare il chiusino richiesto

NOTA : il chiusino del separatore dovrebbe essere marcato con "SEPARATOR", come richiesto dalla EN858, insieme alla classe del chiusino in conformità alla EN124.



**Passo 11**

Installare l'anello con la carta informazioni del prodotto, ed il gancio di fissaggio per il dispositivo di chiusura all'interno del tubo di prolunga.

**Passo 12**

Installare le eventuali sonde degli allarmi nella posizione corretta.

**Passo 13**

Riempire il prodotto con acqua (pulita) fino al livello di uscita.

**Passo 14**

Attivare il dispositivo di chiusura tirandolo fino  $\pm$  10 centimetri (usando la corda che è situata nel pozzetto) per essere sicuri che inizi a flottare.



## 5.7. Istruzioni di manutenzione

Il sistema Certaro NS deve essere controllato ad intervalli regolari e ripulito quando necessario per garantire prestazioni ottimali. La velocità alla quale il sistema raccoglie oli e inquinanti dipende di più dalla superficie dalla quale derivano le sostanze che dalla dimensione del prodotto: per esempio, terreni instabili o appesantiti dall'inverno causeranno un riempimento più veloce, mentre superfici regolari pavimentate ne rallenteranno l'accumulo.

Per la corretta manutenzione si devono seguire i seguenti passi. Si consiglia di leggere il documento che si trova all'interno del corrugato, il quale spiega la geometria del prodotto e come effettuare la pulizia.

### Passo 1

Rimuovere il chiusino



### Passo 2

Svuotare i compartimenti usando un aspiratore



### Passo 3

In caso di presenza di dispositivi di allarme, rimuoverli dal prodotto e pulirli.



### Passo 4

Pulire con hydrojet ad alta pressione (max. 150 bar) l'interno del separatore, incluso il filtro a coalescenza.



Nota: in caso di calamità, oppure ogni 5 anni di manutenzione regolare, è possibile rimuovere il filtro a coalescenza

**Passo 5**

Rimuovere l'acqua e i detriti rimanenti con aspiratore e hydrojet.

**Passo 6**

Rimuovere il dispositivo di chiusura per pulirlo e controllare se ci sono danni

**Passo 7**

Riportare il dispositivo di chiusura nella posizione corretta all'interno del tubo guida (situato vicino al filtro a coalescenza e all'uscita)

**Passo 8**

Posizionare le eventuali sonde del dispositivo d'allarme nelle posizioni originarie.

**Passo 9**

Riempire il prodotto con acqua pulita

**Passo 10**

Attivare il dispositivo di chiusura tirandolo fino  $\pm$  10 centimetri (usando la corda che è situata nel pozzetto) per essere sicuri che il dispositivo di chiusura inizi a flottare.

**Passo 11**

Installare l'elemento di chiusura



## 5.8. Gamma prodotti



### Tipologia Serbatoio 300 litri

Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620000	Certaro NS3/300 2x110mm	3
620001	Certaro NS3/300 2x110mm Alarm Seal	3
620002	Certaro NS3/300 2x110mm Alarm Seal Cone	3



### Tipologia Serbatoio 600 litri

Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620003	Certaro NS3/600 2x110mm	3
620004	Certaro NS3/600 2x110mm Alarm Seal	3
620005	Certaro NS3/600 2x110mm Alarm Seal Cone	3
620006	Certaro NS6/600 2x160mm	6
620007	Certaro NS6/600 2x160mm Alarm Seal Cone	6



### Tipologia Serbatoio 600 litri con by-pass

Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620008	Certaro NS6/600 2x160mm	6
620009	Certaro NS6/600 2x160mm Alarm Seal	6
620010	Certaro NS6/600 2x160mm Alarm Seal Cone	6



### Tipologia Serbatoio 1000 litri

Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620011	Certaro NS3/1000 2x110	3
620012	Certaro NS10/1000 2x160mm	10
620013	Certaro NS10/1000 2x160mm Alarm Seal	10
620014	Certaro NS10/1000 2x160mm Alarm Seal Cone	10



### Tipologia Serbatoio 1000 litri con by-pass

Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620016	Certaro NS10/1000 2x160mm	10
620017	Certaro NS10/1000 2x160mm Alarm Seal	10
620018	Certaro NS10/1000 2x160mm Alarm Seal Cone	10



### Tipologia Serbatoio 2000 litri

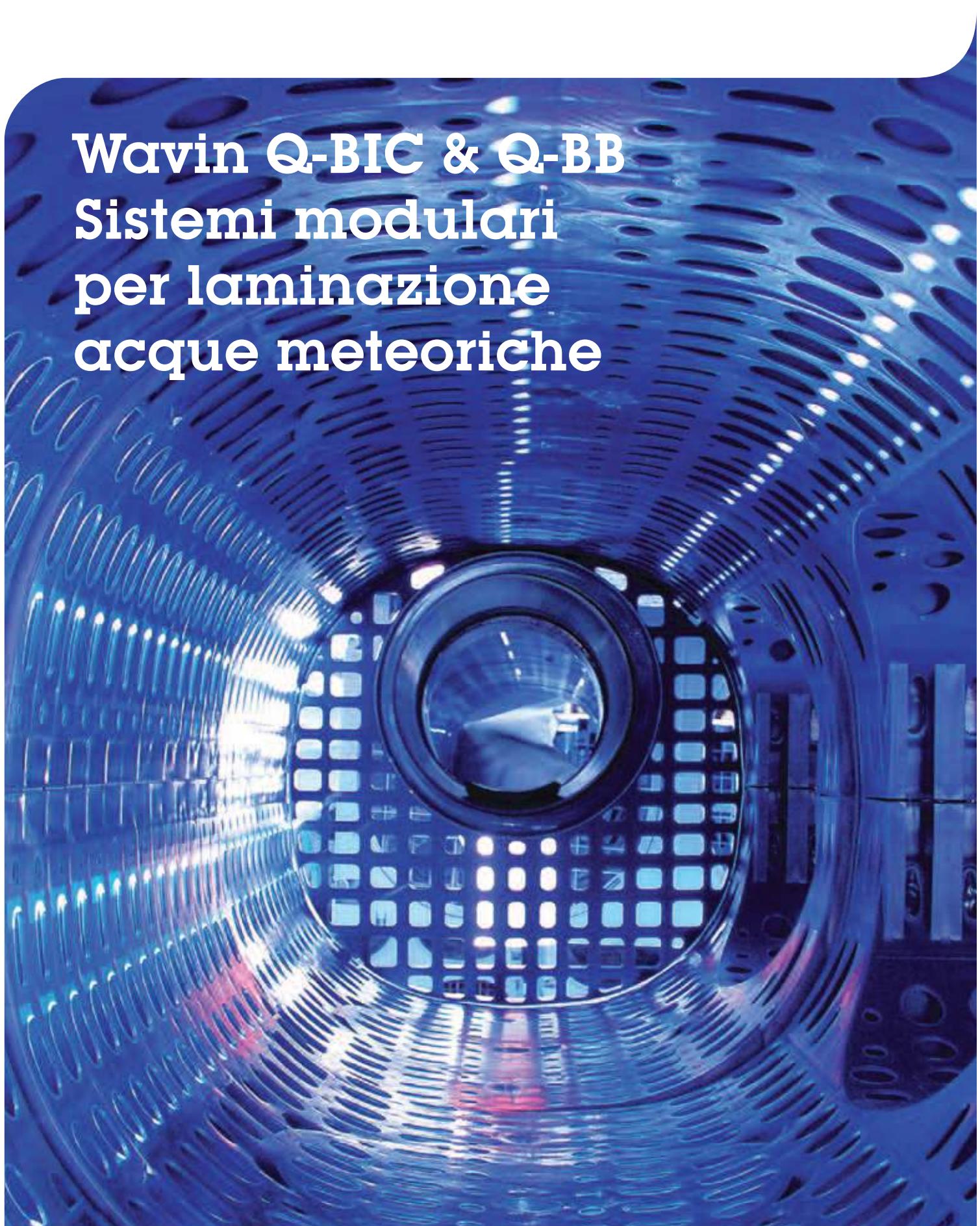
Codice	Descrizione	Portata (l/s)
620019	Certaro NS6/2000 Type 200 2x160mm	6
620020	Certaro NS6/2000 Type 200 2x160mm Alarm Seal	6
620021	Certaro NS6/2000 Type 200 2x160mm Alarm Seal Cone	6
620022	Certaro NS6/2000 Type 300 2x160mm	6
620023	Certaro NS6/2000 Type 300 2x160mm Alarm seal	6
620024	Certaro NS6/2000 Type 300 2x160mm Alarm Seal Cone	6
620025	Certaro NS10/2000 2x160mm	10
620026	Certaro NS10/2000 2x160mm Alarm Seal	10
620027	Certaro NS10/2000 2x160mm Alarm Seal Cone	10
620028	Certaro NS15/2000 2x200mm	15
620029	Certaro NS15/2000 2x200mm Alar Seal	15
620030	Certaro NS15/2000 2x200mm Alar Seal Cone	15
620031	Certaro NS20/2000 2x250mm	20
620032	Certaro NS20/2000 2x250mm Alarm Seal	20
620033	Certaro NS20/2000 2x250mm Alarm Seal Cone	20



CONNECT TO BETTER

# Wavin Q-BIC & Q-BB

## Sistemi modulari per laminazione acque meteoriche



# Indice

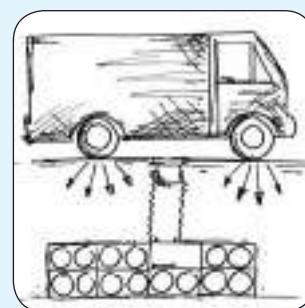
## IL SISTEMA WAVIN Q-BIC & Q-BB

<b>6.1 Premessa</b>	172
<b>6.2 Statica e sicurezza</b>	173
<b>6.3 Wavin T&amp;I (technology and innovation) Testa la durata delle unità di infiltrazioni</b>	175
<b>6.4 Verifica del sistema</b>	176
<b>6.5 Caratteristiche del sistema</b>	177
<b>6.6 Guida all'installazione</b>	182
<b>6.7 Gamma prodotti</b>	195

# Il Sistema Wavin Q-Bic & Q-BB



- Versatilità nell'immagazzinamento dell'acqua piovana
- Possibilità di riutilizzare l'acqua accumulata per antincendio, risciacquo wc e irrigazione.
- Installazione rapida e semplice
- Durabilità utile per oltre 50 anni
- Sostenibilità comprovata
- Oltre 10 anni di esperienza



- Raccordi di connessione fino a 500 mm
- Foro di ispezione di ampie dimensioni
- Ispezionabile con videocamere e pulibile
- Integrabile con pozzetti ad innesto Tegra 600
- Possibilità di areazione del bacino
- Libera scelta del punto di accesso
- Materia prima di alta qualità
- Collaudo dei prodotti all'interno dell'Azienda
- Soluzione combinata Q-Bic e Q-BB
- Risultati prove statiche disponibili
- Resistente anche in presenza di acqua di falda
- Resistenza ai carichi massimi da traffico SLW60

## 6.1. Premessa

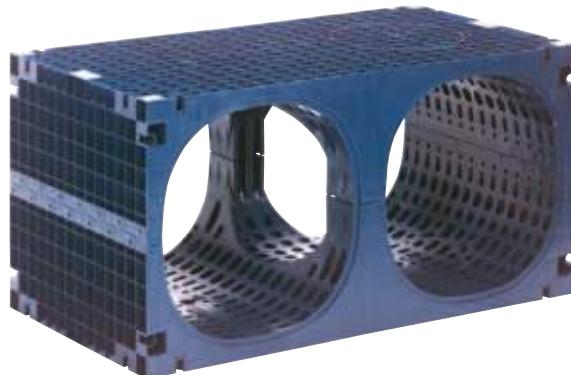
L'accumulo momentaneo dell'acqua piovana prima di essere riversata nel sottosuolo può avvenire utilizzando dei moduli prefabbricati in materiale plastico, assemblati tra loro fino al raggiungimento del volume desiderato.

I Sistemi Wavin Q.Bic e Q-BB fanno parte di questa categoria, e si adattano egregiamente a grandi superfici di infiltrazione.

Le unità di infiltrazione Wavin sono state studiate per essere utilizzate sia al di sotto di zone soggette a carico da traffico pesante

che leggero, con o senza la possibilità di fare ispezione e pulizia al bacino.

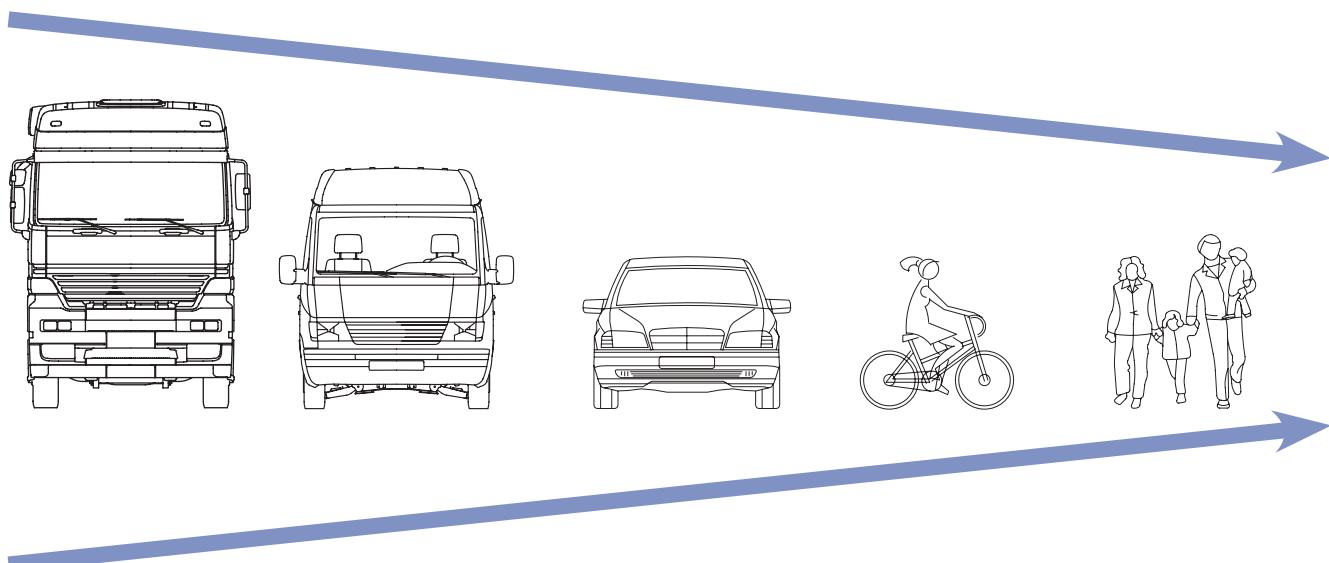
Se si richiede ispezione e pulizia al sistema possiamo scegliere tra la soluzione solo Q-Bic, oppure la soluzione combinata Q-Bic con il modulo Q-BB.



**Wavin Q-Bic**



**Wavin Q-BB**



Unico elemento per tutte le tipologie di carico

## 6.2. Statica e sicurezza

### Affidabilità per un minimo di 50 anni

Progettati e installati a regola d'arte, i moduli Q-Bic e Q-BB sono dei sistemi di drenaggio estremamente sicuri. Con una resistenza al carico fino alla categoria SLW60, offrono un livello di affidabilità della durata di almeno 50 anni.

### È una questione di progettazione?

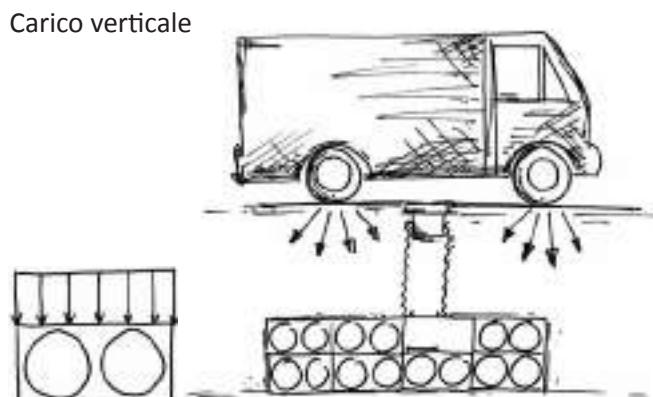
Attualmente, in Europa, sono allo studio formule di calcolo e standard di prova per corpi cavi di infiltrazione in materiale plastico. Tutto ciò renderà possibile l'uniformità delle regole applicate dai diversi produttori, relative alla stabilità dei rispettivi prodotti, nonché le garanzie agli stessi progettisti.

La normativa tedesca DWA-ATV 138 offre dei semplici ausili per il calcolo dei volumi dei bacini di infiltrazione. Per il calcolo dei volumi dei bacini di attenuazione si prende come riferimento la normativa tedesca ATV 117.

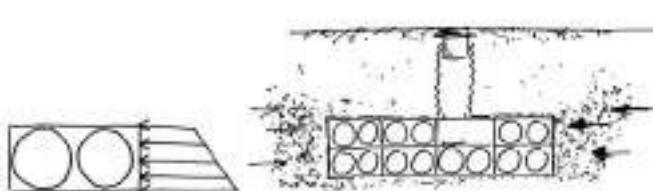
Di seguito sono illustrati importanti criteri che devono essere essenzialmente osservati per il calcolo statico di un sistema di infiltrazione. La sicurezza non è solo una questione di progettazione.

### Principi di progettazione statica dei bacini di infiltrazione

#### Carico verticale



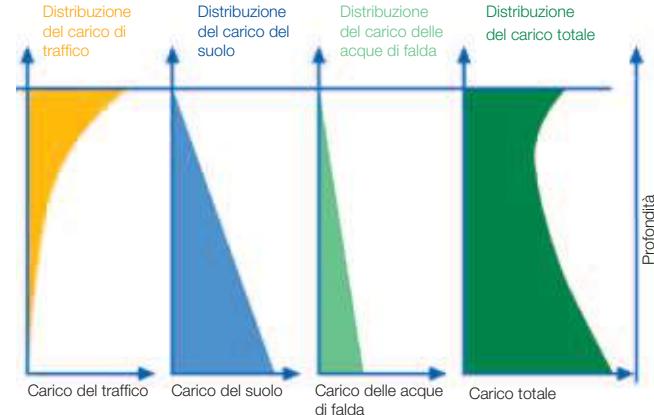
#### Carico laterale



- La distribuzione dei carichi in base alla profondità di installazione avviene in modo non lineare

I carichi mobili sono diretti verticalmente sulla superficie del terreno di fondazione, e si sviluppano per l'intera grandezza. All'aumentare della profondità, i carichi mobili si riducono velocemente. L'aumento dei carichi del terreno e la spinta dell'acqua di falda sono invece direttamente proporzionali all'incremento di profondità.

Dalla somma dei carichi esterni si deduce che, nelle immediate vicinanze della superficie, è presente un carico pesante condizionato dal carico mobile. Se aumenta la profondità di installazione l'effetto del carico mobile diminuisce, mentre crescono i carichi del suolo e la pressione dell'acqua di falda.

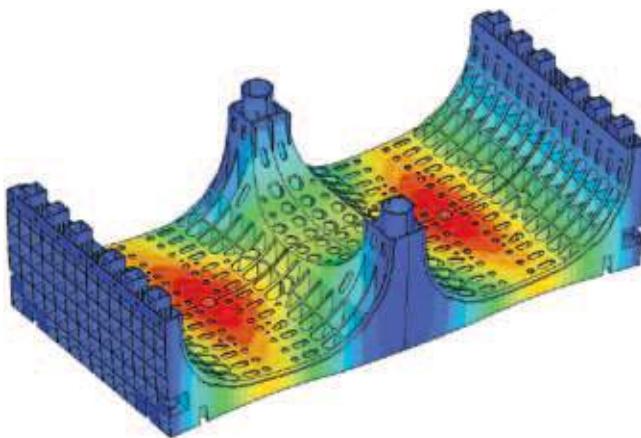


- La resistenza del bacino è influenzata in modo determinante dal materiale

La resistenza a lungo termine delle materie plastiche nei lavori interrati è un tema impegnativo dal punto di vista tecnico, e, attualmente, oggetto di ampie ricerche. Tutte le informazioni relative a questo tema riguardano il comportamento del materiale vergine. Il materiale plastico riciclato può essere composto da un "cocktail" indefinibile di diversi semilavorati (casse di birra, flaconi di shampoo, ecc.), le cui proprietà fisiche possono essere caratterizzate da un'ampia dispersione. Pertanto, i contesti fino ad oggi ricercati, che confermano le affermazioni relative alla durabilità delle materie plastiche, non possono essere applicati così facilmente ai riciclati.

I moduli Wavin Q-Bic e Q-BB sono composti da materiale vergine in polipropilene. Le prove effettuate in condizioni pratiche permettono di verificare il sistema, garantendone la stabilità per un minimo di 50 anni.

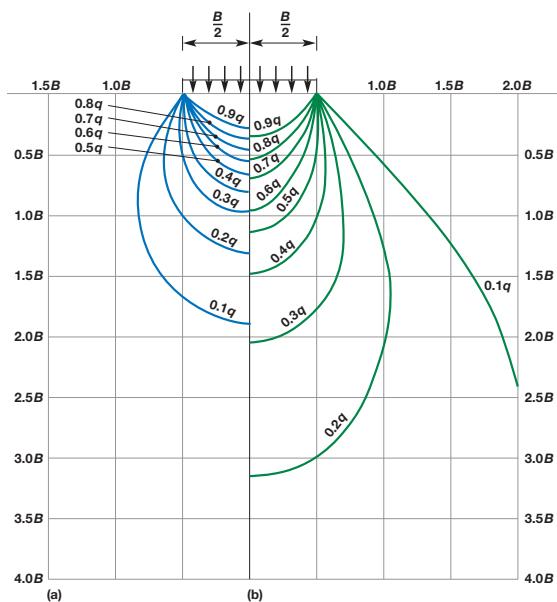
LKW12 (traffico leggero)	120kN di carico totale
SLW30 (traffico normale)	300kN di carico totale
SLW60 (traffico pesante)	600kN di carico totale



### Carichi mobili

I carichi mobili derivano dai veicoli a motore di passaggio o parcheggiati, pesi di merci appoggiate, ma anche edifici eretti in tali zone.

La distribuzione delle forze segue la teoria di V.J.Boussinesq.



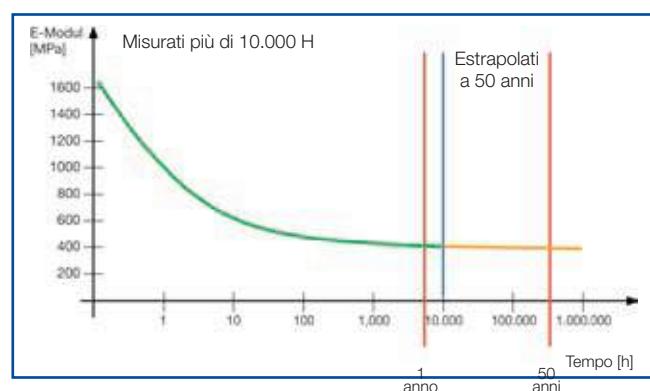
Si deduce che una parte delle forze provenienti dal carico verticale sono convertite all'interno del terreno in forze laterali.

In base alla normativa DIN 1072, i carichi verticali sono suddivisi in classi con i seguenti valori di carico:

Spesso, quando si descrivono le ipotesi di carico, si trova anche il valore SLW45, o la designazione "senza circolazione di traffico". In base alla legislazione ATV-A-127 parte 1, tuttavia, l'ipotesi di carico minima è sempre indicata con LKW12.

Nella costruzione di strade si fa riferimento a tale classificazione ormai da 30 anni, in base a RStO 01 (Direttiva per la standardizzazione della sovrastruttura di superfici di circolazione). Wavin si è prefissata un obiettivo minimo di 50 anni per la funzionalità e la stabilità dei propri elementi, tutti progettati per funzionare correttamente in questo arco di tempo.

Test di laboratorio completi, effettuati in parte anche in laboratori di proprietà dell'azienda, in collaborazione con i produttori di materie prime e le università, supportano gli approcci teorici e consentono ad oggi di prevedere in modo molto esatto il comportamento delle materie plastiche ad alte prestazioni, così come vengono impiegate negli elementi di infiltrazione Wavin.



## 6.3. Wavin T&I (technology and innovation) testa la durata delle unità di infiltrazione



Quando le acque meteoriche si infiltrano o si depositano nel sottosuolo, è importante poter fare affidamento su un funzionamento corretto del sistema per un periodo di tempo molto lungo.

Wavin dispone già da anni di un proprio laboratorio di prova accreditato, nel quale vengono ampiamente testati tutti i suoi prodotti: ha infatti controllato in maniera approfondita i suoi moduli di infiltrazione, assicurandone una durata per più di 50 anni.

La corretta qualità del materiale è la premessa per soddisfare tutti questi requisiti. Con il materiale in PP vergine si ottengono

risultati di altissima qualità; per Wavin è quindi logico orientarsi all'uso di tale tipologia di materiale.

I test seguenti coprono solamente una parte di questo ampio raggio di verifiche:

- Prova di caduta a 0°C e 23°C
- Determinazione del punto di fusione
- Test di resistenza agli urti
- Prova di pressione a scoppio di breve durata a 3 volte la resistenza di progetto
- Prova di pressione a scoppio per durate lunghe, 50 anni, utilizzando curve di regressione

In breve, le unità di infiltrazione Wavin sono sinonimo di garanzia, ora e in futuro!



## 6.4. Verifica del sistema



### Il fattore di sicurezza 1,5 e la "finestra di installazione"

I moduli Wavin vengono progettati a regola d'arte con un fattore di sicurezza di 1,5, al quale contribuiscono in maniera decisiva lo spessore di terreno coprente e la profondità di posa. La combinazione tra lo spessore del terreno di copertura e il carico mobile definisce la "Finestra di installazione".



#### Risultato della somma dei carichi esterni:

- durata di 50 anni
- profondità di interro
- carichi mobili
- temperature
- aggressioni chimiche

#### Certificazione della resistenza dei moduli di infiltrazione

- materia prima ad elevate prestazioni PP
- controlli a lunga durata
- applicazione degli ultimi risultati di ricerca

Oltre  
la  
sicurezza  
certificata!

## 6.5. Caratteristiche del sistema



Panoramica sul pozzetto Tegra 600 con adattatore guida sul canaletto di drenaggio Q-Bic



Fase di risciacquo nel canaletto di drenaggio Q-Bic



La videocamera si muove all'interno del tunnel di ispezione



Immagini dalla stazione mobile trasmittente

I moduli Wavin Q-Bic e Q-BB sono degli innovativi corpi cavi in materiale plastico, in grado di consentire delle soluzioni particolarmente flessibili per la costruzione di bacini di drenaggio di tutte le dimensioni. Il modulo Q-Bic permette un facile accesso a videocamere da ispezione e apparecchi di pulizia. Il tutto avviene attraverso l'utilizzo di un pozzetto direttamente collegato al bacino stesso. Ciò nella pratica significa che non è necessario costruire dei pozzi aggiuntivi. Inoltre sono disponibili racordi fino a DN500 per le tubazioni che devono trasportare l'acqua all'interno del bacino. Il particolare design favorisce una efficace pulizia del geotessile che riveste l'intero bacino di drenaggio. Il Wavin Q-Bic, Q-BB e i relativi accessori sono fabbricati in polipropilene vergine, materiale noto per la sua straordinaria stabilità, resistenza all'urto e conservabilità.

### Pulizia e risciacquo

Per avere un'affidabilità a lungo termine degli impianti di infiltrazione, è importante che questi siano regolarmente ispezionati e all'occorrenza puliti.

Sulla parte superiore del modulo è possibile intagliare un foro in un punto appositamente creato, in modo da ricavare un punto di accesso al bacino. Al di sopra di esso verrà posizionato il corrugato del Wavin Tegra 600, e una volta scelta l'altezza necessaria per arrivare al livello del terreno, lo stesso corrugato verrà coperto con l'apposito chiusino, variabile a seconda dei carichi che agiranno sul terreno.

### Geotessili

Nel caso si voglia utilizzare il bacino come accumulo momentaneo per poi infiltrare l'acqua nel terreno, lo si deve avvolgere in un geotessile.

La resistenza a trazione, a penetrazione e la dimensione dei fori di filtrazione devono essere adattati al fine di soddisfare la configurazione del bacino.

In caso di un sistema ad infiltrazione è preferibile un geo tessuto con dimensione dei fori di filtrazione correlati al coefficiente di filtrazione del terreno. Il geo tessuto non può mai essere un fattore limitante.

Il geo tessuto verrà steso sullo strato di fondo e sui lati della vasca e poi posato sulla sommità delle unità, dopo che esse saranno completamente posizionate. I teli di geo tessuto saranno sovrapposti per un minimo di 50 cm.



### Geotessile / tessuto

Geotessuto PE/PP, idoneo alla realizzazione ai bacini di infiltrazione

#### Dati tecnici:

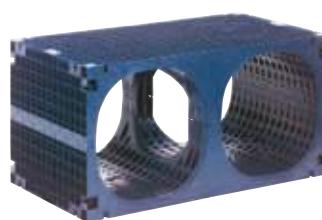
Tipo:	Geotessile/tessuto
Classe di robustezza del geotessuto:	GRK3
Peso superficiale:	233 g/m <sup>2</sup>
Spessore a 2 KPa:	0.7 mm
Forza di penetrazione:	4500 N
Ampiezza di apertura caratteristica O90:	0.22 mm
Permeabilità k v::	0.07 m/s
Lunghezza del rullo:	100,0 m
Larghezza del rullo:	5,15 m

**Geotessile Tessuto non tessuto in PP**

Tessuto non tessuto in polipropilene a solidificazione meccanica, idoneo alla realizzazione di bacini di accumulo /attenuazione, come elemento di protezione per geomembrane

**Dati tecnici:**

Classe di robustezza del geotessuto:	GRK5
Peso superficiale:	300 g/m <sup>2</sup>
Spessore a 2 KPa:	2,5 mm
Forza di penetrazione:	>3500 N
Ampiezza di apertura caratteristica O90:	0.08 mm
Permeabilità k v::	0.05 m/s
Lunghezza del rullo:	100,0 m / 50,0 m
Larghezza del rullo:	5,0 m

**Dati tecnici:****Q-Bic****Q-BB**

Tipologia materiale

PP vergine

Dimensioni

1200 x 600 x 600

Volume netto

410 litri

Profondità installazione, zone non trafficate \*

0,3 m - 5,2 m

Profondità installazione, zone trafficate \*

0,8 m - 5,0 m

Peso

19,8 Kg

Conessioni

125 mm - 500 mm

Colore

Blu

Capacità di carico \*

SLW60

Ispezione possibile

Si

Pulizia possibile

Si

PP vergine

1200 x 600 x 600

413 litri

0,3 m - 5,2 m

0,8 m - 5,0 m

17,2 Kg

160 mm

Blu

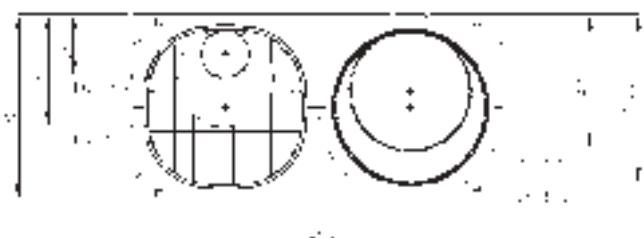
SLW60

No

No

**Soluzioni progettuali:**

Design				
Ispezionabilità	Bacino 100% ispezionabile e pulibile	Base del bacino ispezionabile e pulibile	Base e lati del bacino ispezionabili e pulibili	-
Prodotto	Q-Bic	Q-Bic in combinazione con Q-BB	Q-Bic in combinazione con Q-BB	Q-BB
Scopo	Design ottimale, tutti i canali sono accessibili e pulibili	Specialmente per attenuare, dove sabbia e limo sono rimossi dal fondale	Specialmente per infiltrazione, dove sabbia e limo sono rimossi e il Geotessuto è pulito sui lati	Nei casi in cui non è richiesta la pulizia



## 6.6. Guida all' installazione



### Alcune informazioni utili

#### Logistica

Il Wavin Q-Bic, o Q-BB, viene imballato su pallet da 16 unità

Dimensioni del pallet: 2400x1200x2400 mm

Un camion trasporta 11 pallets da 16 unità (totale 176 unità)

#### Movimentazione

La movimentazione ottimale è quella meccanica che permette lo spostamento di interi pallets.

Il peso limitato delle singole unità facilita la movimentazione all'interno dell'area di costruzione del bacino.

All'occorrenza è possibile costruire una rampa per facilitare il trasporto delle unità all'interno del bacino.

#### Scarico

Per scaricare i prodotti possono essere utilizzati mezzi meccanici adibiti allo scarico dei pallets con forche o gru con fasce di sollevamento.



## Installazione

### Area di lavoro

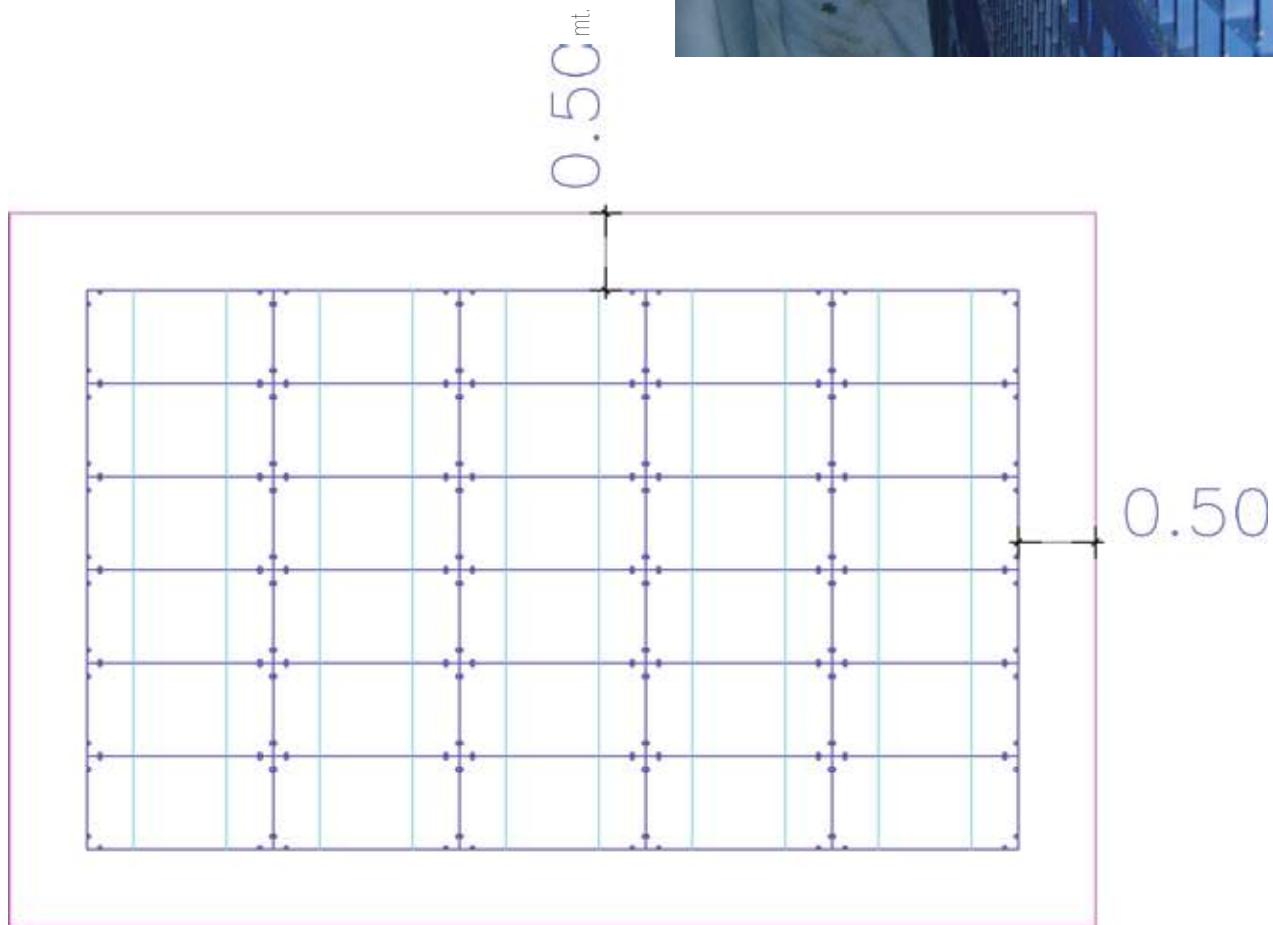
I lavori di scavo saranno eseguiti in accordo con i regolamenti locali relativi alla sicurezza dei lavoratori. La larghezza della trincea deve tener conto della profondità del sistema e delle caratteristiche del terreno originario.

Fra le pareti della struttura dei moduli e quelle del terrapieno deve essere rispettata una distanza minima di sicurezza di 0,5 m, al fine di fornire un accesso sicuro in conformità alla regolamentazione per consentire le seguenti operazioni:

- Connessione dei tubi al bacino
- Installazione dei pezzi speciali (piastre perimetrali ecc)
- Posizionamento del geotessuto e/o geomembrane
- Riempimento e compattamento con materiale appropriato

Nel caso di un sistema di infiltrazione verificare la regolamentazione locale per definire la distanza minima da rispettare tra i sistemi di infiltrazione e il più vicino fabbricato.

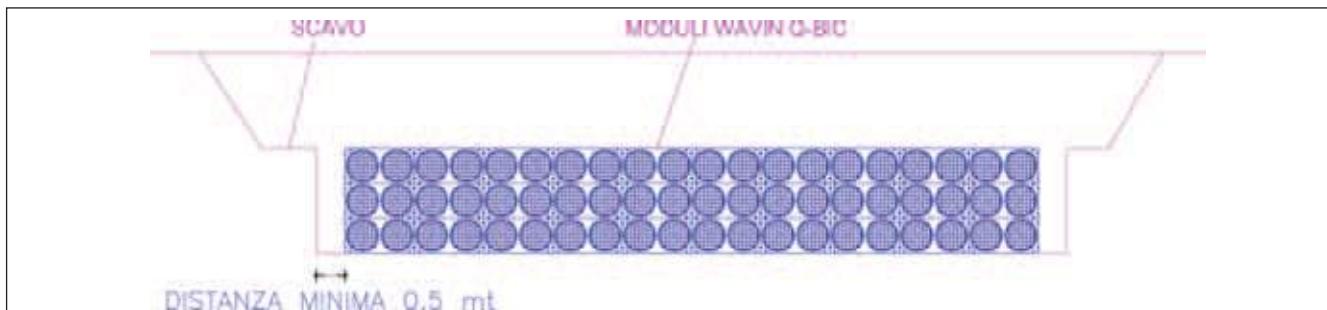
In ogni caso devono essere rispettati tutti gli schemi e le istruzioni di posa stabiliti dall'ufficio di progettazione Wavin.



## Guida per la posa

### Sottosuolo

Il sottosuolo deve essere stabile ed avere una capacità minima di resistenza ai carichi (portanza) di ca. 50 MPa in caso di posa sotto strada, nel caso di posa sotto aree verdi la capacità minima di carico del terreno sottostante deve essere almeno di 30 MPa.



NB: La posa deve avvenire solo su terreno secco privo di infiltrazioni di acqua. Se è presente dell'acqua è necessario programmare e installare sul cantiere opportuni sistemi di drenaggio dell'acqua in entrata.



### Strato di fondo

L'area piana dello strato di fondo deve essere predisposta in modo accurato al fine di garantire la stabilità del sistema e assicurare una facile posa.

Si deve predisporre uno strato di fondo (minimo 10 cm) con materiale granulare che deve essere compattato con le opportune attrezzature e poi spianato e lisciato.

Il livello di compattazione dello strato di sottofondo deve essere effettuato ad un livello minimo di 95% SPD.

NB: Il lato in pendenza deve corrispondere al punto di uscita del sistema.

E' possibile usare il terreno di scavo per realizzare il letto se il diametro delle particelle più grosse non supera i 20 mm. Pietre aguzze e trovanti, che possono causare carichi di punta eccessivi, devono essere rimossi dal fondo dello scavo.  
In caso di infiltrazione è opportuno usare un materiale coesivo per garantire la stabilità del sistema



## Posa del Geotessile

### Il rivestimento dei Sistemi di infiltrazione

Nella realizzazione di sistemi di infiltrazione è necessario rivestire il bacino Q-Bic - Q-BB con teli in geotessuto idoneo alla filtrazione (geotessuto/ tessuto) che garantisca il passaggio dell'acqua dalle celle verso il terreno

Le principali caratteristiche del geotessuto per sistemi di infiltrazione sono:

- Elevata capacità di infiltrazione costante nel tempo.
- Elevata permeabilità.
- Elevata resistenza a trazione.
- Elevata resistenza alla lacerazione e all'abrasione.
- Elevata resistenza all'azione dei raggi UV.
- Elevata resistenza chimica e biologica.
- Velocità e semplicità di posa in opera.



### Il rivestimento dei Sistemi di ritenzione

Nella realizzazione di Bacini di ritenzione, il sistema Q-Bic - Q-BB, deve essere rivestito con una membrana impermeabile, al fine di contenere l'acqua raccolta.

Le geomembrane solitamente impiegate per tali applicazioni sono realizzate in PVC o PE congiunte mediante tecnica della termosalidatura dei giunti.

Le caratteristiche fondamentali da considerare durante la scelta della geomembrana sono:

- Resistenza trazione.
- Impermeabilità all'acqua.
- Resistenza alla penetrazione radicale.
- Resistenza alle lacerazioni.
- Resistenza ai raggi UV.



## Modalità di impiego

Il terreno di posa deve essere adeguatamente spianato e livellato e ricoperto con uno strato di materiale a granulometria fine per evitare tagli o danneggiamenti alla geomembrana.

L'intero bacino deve essere rivestito con la membrana impermeabile, ponendo particolare attenzione alla realizzazione dei giunti che devono essere eseguiti da personale qualificato.

A protezione della membrana è buona norma prevedere uno strato di protezione esterno (verso il terreno) ed uno interno (verso il sistema modulare) con teli geotessili di tipo tessuto non tessuto al fine di poter salvaguardare la durata nel tempo della geomembrana.



## Installazione degli elementi Wavin Q-Bic - Q-BB

Tracciare le linee di delimitazione del bacino e utilizzarle come linee guida per una corretta installazione.

### Assemblaggio delle unità

Iniziare la posa delle unità nell'angolo retto formato dalle due linee guida precedentemente tracciate, posare gli elementi del lato più lungo e procedere gradualmente con la costruzione delle file laterali.

Dove necessario le unità Wavin Q-Bic vengono sovrapposte una sull'altra, a formare una pendenza regolare (max 1%) al fine di consentire un completo drenaggio del bacino, rispettando le richieste progettuali.

Le unità successive vengono connesse l'una all'altra con giunti di connessione orizzontali (5 per unità). Ciascun strato di moduli viene connesso al successivo con giunti di connessione verticali (2 per unità e per strato). E' possibile impilare trasversalmente.

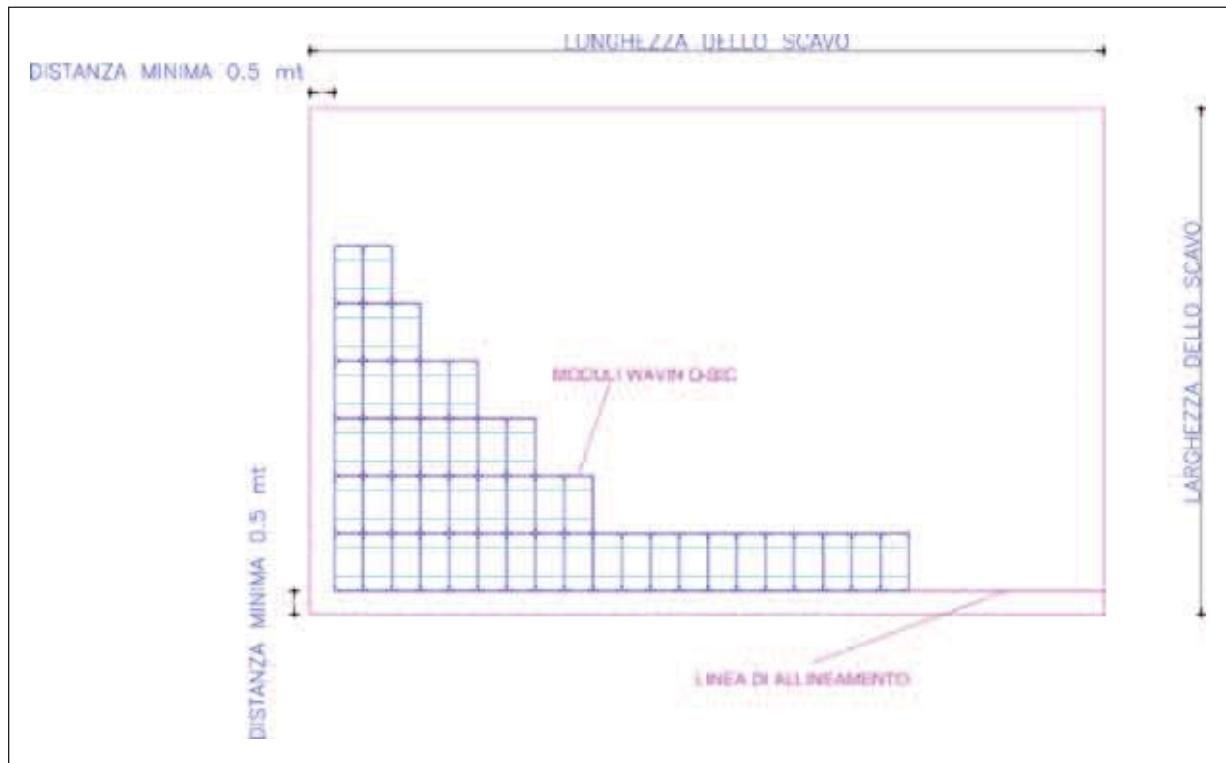
Le piastre perimetrali e le piastre di copertura a chiusura degli elementi Q-Bic devono essere installati prima del rivestimento con geotessile e/o geomembrana.

I tubi diametro 160 e 315 (a scelta  $\phi$  400 e  $\phi$  500) vengono connessi mediante specifici raccordi di collegamento.

Per la realizzazione del pozzetto di ispezione utilizzare la predisposizione al foro  $\phi$  315 presente sulla parte superiore dell'elemento Q-Bic.

Mentre per la realizzazione della ventilazione del bacino occorre utilizzare il raccordo di connessione  $\phi$  315 e l'aeratore per Q-Bic  $\phi$  315.

Infine chiudere con cura il rivestimento del bacino con geotessile/geomembrana, assicurandosi della tenuta di quest'ultima soprattutto con i raccordi di connessione.



## Posizionamento componenti

### • Giunti di connessione orizzontali

Per la connessione in piano degli elementi Q-Bic.

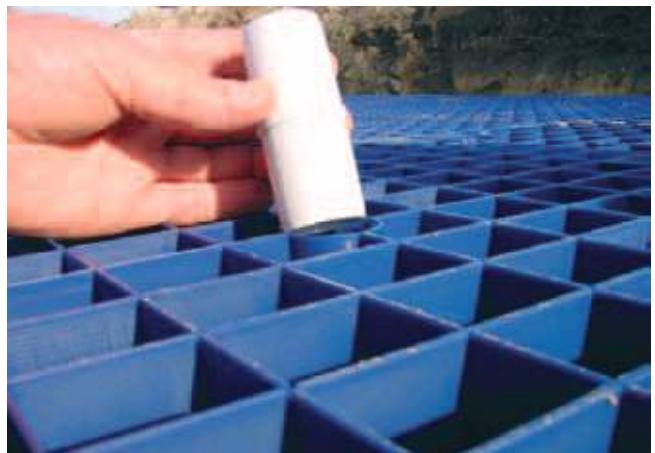
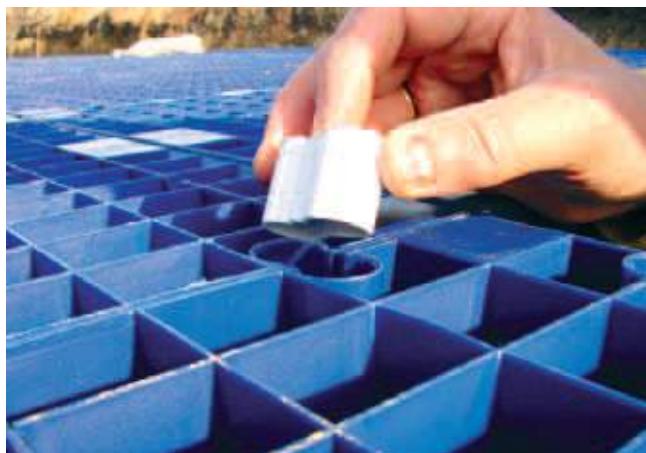


### • Giunti di connessione verticali

Per la sovrapposizione degli elementi Q-Bic.



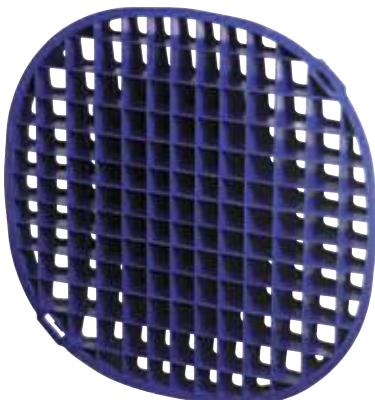
NB: I giunti di connessione orizzontali devono essere inseriti sul fondo dell'alloggiamento con l'aiuto di un piccolo martello.



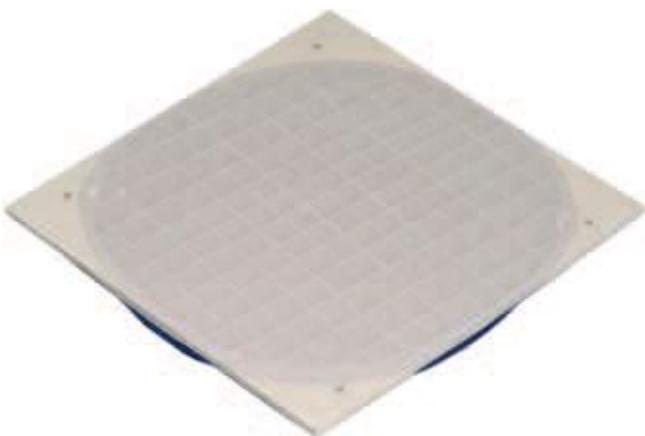
Importante: collocare ciascuna unità saldamente in posizione per prevenire ogni disallineamento delle righe.

**• Piastre perimetrali**

sono usate per chiudere le uscite laterali degli elementi Wavin Q-Bic che formano il bacino di infiltrazione o ritenzione.

**• Piastre di copertura**

sono usate per chiudere le uscite verticali delle unità Wavin Q-Bic quando vengono disposte verticalmente per la realizzazione del pozzetto di ispezione.



## Connessioni ingresso/uscita $\leq \phi 315$

Di seguito sono riportate tutte le possibili connessioni per un sistema Wavin Q-Bic:

Raccordo  $\phi 160/315$

Per realizzare connessioni da  $\phi 200$  a  $\phi 315$ , tagliare la riduzione  $\phi 160$

Inserire le riduzioni necessarie:

$\phi 315/250$

$\phi 315/200$

Per connessioni  $< \phi 160$  utilizzare le seguenti riduzioni:

$\phi 160/125$

$\phi 160/110$

$\phi 160/90$

$\phi 160/75$

$\phi 160/63$

Innestare il raccordo  $\phi 160/315$  al foro di apertura dell'elemento Q-Bic e, se necessario, installare i raccordi di riduzione previa smussatura del raccordo tagliato e lubrificazione della guarnizione.

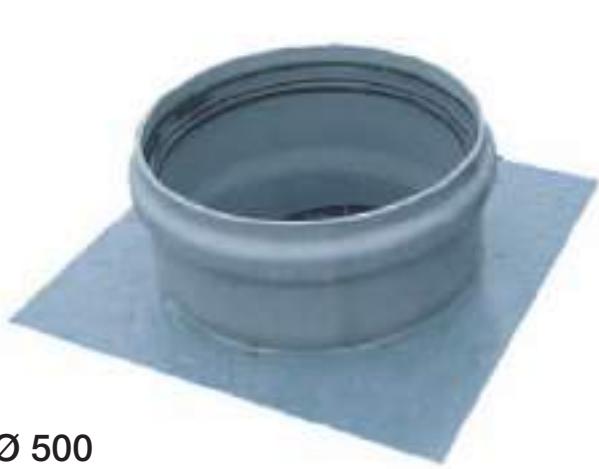


**Connessioni ingresso/uscita >  $\phi$  315 → Raccordo Q-Bic  $\phi$  400 o  $\phi$  500**

Avvitare la piastra di raccordo all'apertura dell'elemento Q-Bic utilizzando le viti in dotazione alla piastra di raccordo.



$\phi$  400



$\phi$  500



Le connessioni in uscita vengono posizionate sul fondo in **caso di un sistema di espansione/ritenzione** e possono essere calibrate in funzione del volume di acqua ammissibile all'uscita.

Un regolatore di portata può essere installato all'uscita del sistema di ritenzione. Queste installazioni possono richiedere la costruzione di un pozzetto per ispezionare tutto l'impianto.

Le connessioni in uscita vengono poste in alto nel **caso di infiltrazione** e possono essere calibrate in funzione del volume di acqua ammissibile all'uscita.

## Realizzazione del pozetto di ispezione e di ventilazione

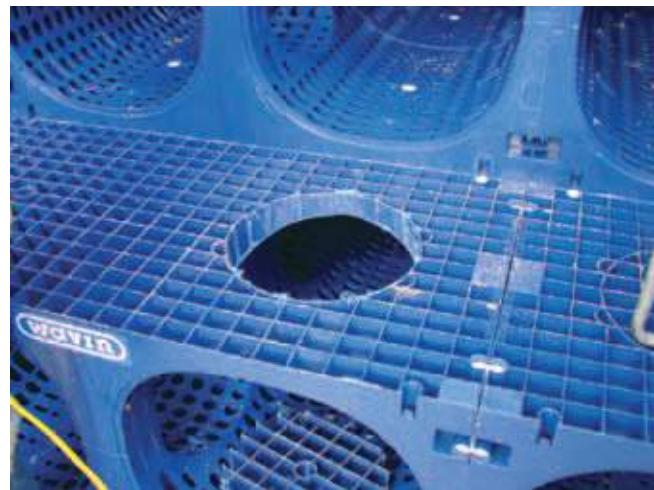
**Pozzetti di ispezione:** la posizione raccomandata e le quantità vengono stabilite durante lo studio tecnico.

1. Sulla posizione destinata al pozetto di ispezione nello strato di fondo del bacino praticare un foro di  $\phi$  315 mm, già predisposto sulla parte superiore dell'unità usando una sega da traforo con lama lunga 18 cm.
2. Nel foro tagliato come indicato sopra, posizionare l'adattatore conico usando i pins di guida come riferimento.
3. Per l'installazione dello strato successivo, in corrispondenza del pozetto, posizionare l'unità Q-Bic ruotandola di 90° ed inserirla sull'adattatore conico precedentemente installato.
4. Posizionare l'anello di riempimento nell'apertura dell'unità Q-Bic adiacente a quella inserita nell'adattatore conico.
5. Ripetere l'operazione per fissare le unità e assemblare gli anelli per ogni strato di unità intermedie.
6. Posizionare la piastra superiore nell'apertura dell'unità dell'ultimo strato adiacente al pozetto.
7. Nell'apertura dell'unità Q-Bic destinata alla realizzazione del pozetto installare l'adattatore 500x600 per il collegamento al tubo di prolunga.



**Pozzetto di ventilazione:** si raccomanda di creare almeno un pozzetto di ventilazione  $\phi$  315 mm per volumi di stoccaggio  $<100$   $m^3$ , preferibilmente all'uscita del bacino.

1. Sullo strato superiore del bacino, nella predisposizione  $\phi$  315 dell'unità Q-Bic, effettuare il foro utilizzando una sega a traforo con lama lunga 18 cm.
2. Innestare nel foro il raccordo di connessione Q-Bic  $\phi$  315, se necessario prolungare con tubo PVC  $\phi$  315 fino al raggiungimento della superficie.
3. Posizionare l'aeratore  $\phi$  315.



## Rinterro laterale

La qualità del rinterro è importante per assicurare la durata del sistema.

Iniziare dal rinterro ai lati del bacino con materiale auto-compat-tante o con altro materiale a granulometria fine, e compattare a strati da max 30 cm. Procedere strato dopo strato intorno all'intero sistema.

Si raccomanda l'uso di costipatori al fine di garantire una compat-tazione del terreno al livello minimo di SPD:

- SPD 90% in aree verdi;
- SPD 95% in strade con carico di traffico limitato;
- SPD 98% in strade con carico di traffico pesante.



## Ricoprimento

Coprire la sommità del bacino con uno strato protettivo di sabbia di almeno 50 cm, compattare con appositi utensili, non impiegare rullo vibratore.

Terminare con uno strato di riempimento di 30-40 cm.

L'uso di mezzi meccanici per la movimentazione degli inerti sopra il bacino è consentito solo dopo aver realizzato uno strato minimo di 80-100 cm di ricoprimento ben compattato.

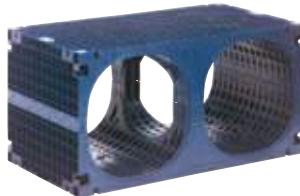
**Arearie verdi senza traffico:** rinterro possibile con materiale rimasto dal cantiere previa vagliatura.

**Strade con traffico leggero:** rinterro in accordo con i rego-lamenti locali.

**Strade con traffico medio/pesante:** rinterro in accordo con i regolamenti locali.



## 6.8. Gamma prodotti Q-Bic



### Unità infiltrazione Q-Bic

Codice	Dimensioni cm	Volume netto litri
630018	120 x 60 x 60	410



### Unità infiltrazione Q-BB

Codice	Dimensioni cm	Volume netto litri
630019	120 x 60 x 60	413



### Giunto verticale

Codice	Applicazione
630002	Q-Bic



### Giunto orizzontale

Codice	Applicazione
630003	Q-Bic e Q-BB



#### Raccordo per unità

Codice	Dimensioni cm	Applicazione
630013	160 - 315	Q-Bic



#### Raccordo per unità

Codice	Dimensioni cm	Applicazione
630014	400 - 500	Q-Bic
630005	500	Q-Bic



#### Adattatore conico

Codice	Dimensioni cm	Applicazione
630009	315	Q-Bic



#### Adattatore pozetto

Codice	Dimensioni cm	Applicazione
630004	600/500	Q-Bic
630017	600/315	Q-Bic

**Piastra terminale perimetrale**

Codice	Applicazione
630001	Q-Bic

**Pannello di chiusura superiore**

Codice	Applicazione
630010	Q-Bic

**Raccordo di connessione Q-Bic**

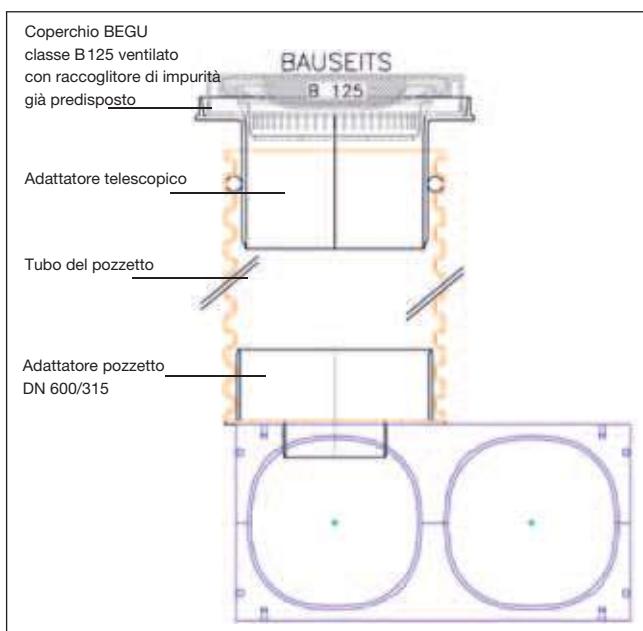
Codice	Applicazione
630011	Q-Bic

**Aeratore per Q-Bic**

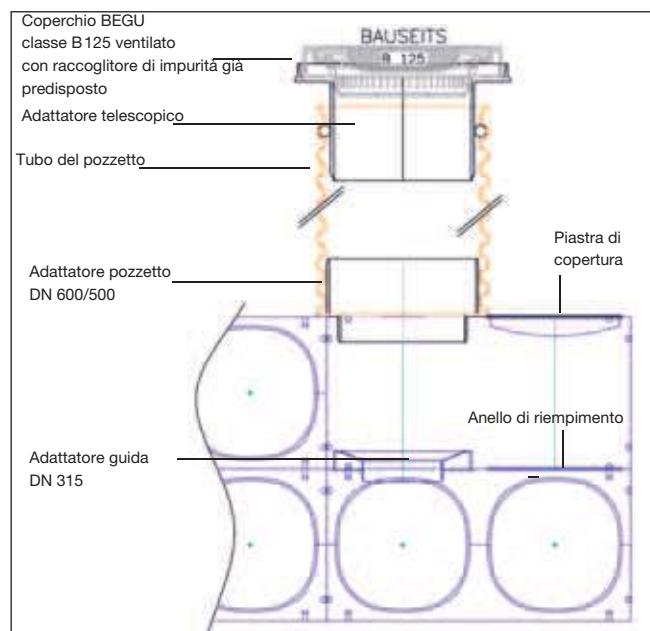
Codice	Applicazione
630012	Q-Bic

## 6.9. Esempi di installazione

La sovrastruttura del pozzetto è eseguita in base alla struttura della strada.

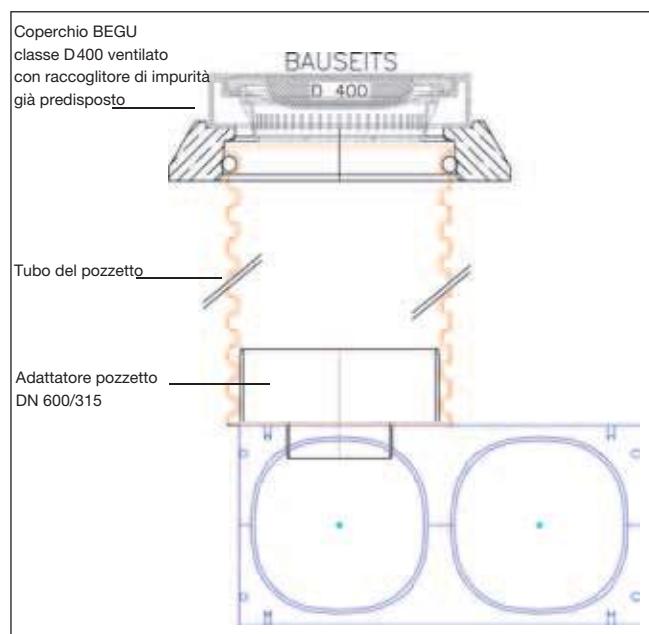


Sovrastruttura del pozzetto ad uno strato Q-bic

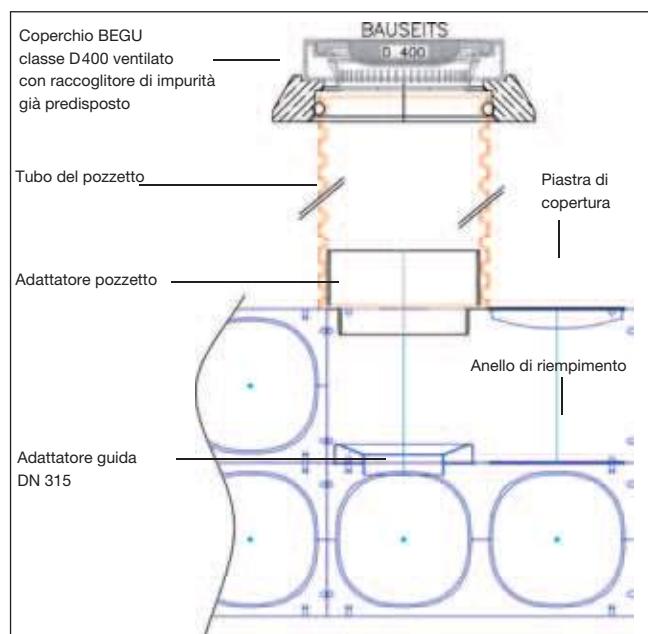


Sovrastruttura del pozzetto a due strati Q-bic

La sovrastruttura del pozzetto è eseguita in base alla struttura della strada.



Sovrastruttura del pozzetto ad uno strato Q-Bic



Sovrastruttura del pozzetto a due strati Q-Bic



# Wavin Corso regolatore di portata



# Indice

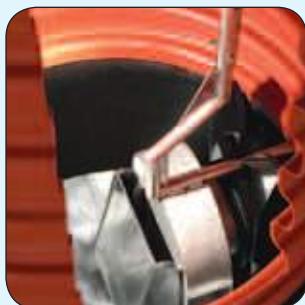
## IL SISTEMA WAVIN CORSO

<b>8.1 Tecnica di attenuazione</b>	204
<b>8.2 Teli impermeabili per sistemi di ritenzione</b>	204
<b>8.3 Campi di applicazione e funzionamento</b>	206
<b>8.4 Gamma prodotti</b>	208

# Il sistema Wavin Corso



- Efficace limitatore di portata delle acque meteoriche, combinabile con i bacini di ritenzione e infiltrazione Q-Bic e Q-BB
- Funzionamento altamente sicuro



- Scelta ottimale delle dimensioni a seconda delle varie richieste progettuali



- Semplice installazione
- Risparmio di costi
- L'impiego di un regolatore di portata di tipo vortex può ridurre il volume necessario per il sistema di infiltrazione anche del 30%.



- Non necessita di manutenzione
- Non sono presenti parti mobili
- Rischio di autobloccaggio ridotto grazie alla maggiore sezione di passaggio rispetto ai regolatori di portata tradizionali.

## 8.1. Tecnica di attenuazione

Spesso non è possibile costruire un sistema di infiltrazione per le acque meteoriche, a causa di un livello di acqua di falda troppo alto o una scarsa capacità di infiltrazione del terreno.

Alcune volte risulta comunque necessario un immagazzinamento temporaneo delle acque meteoriche, anche su richiesta delle autorità locali. Si fa ricorso a un sistema di attenuazione quando la fognatura o l'impianto di depurazione sono sovraccarichi o c'è il rischio che lo diventino. Il progetto di un impianto di raccolta di questo tipo parte dalla nozione che le piogge intense sono in genere di breve durata; i rovesci di debole intensità possono però avere una durata maggiore.

Il dimensionamento di un impianto di attenuazione avviene in accordo con la normativa tedesca DWA-A 117.

Le soluzioni Wavin per la gestione delle acque meteoriche consentono tre varianti: infiltrazione, attenuazione e una combinazione di entrambe.

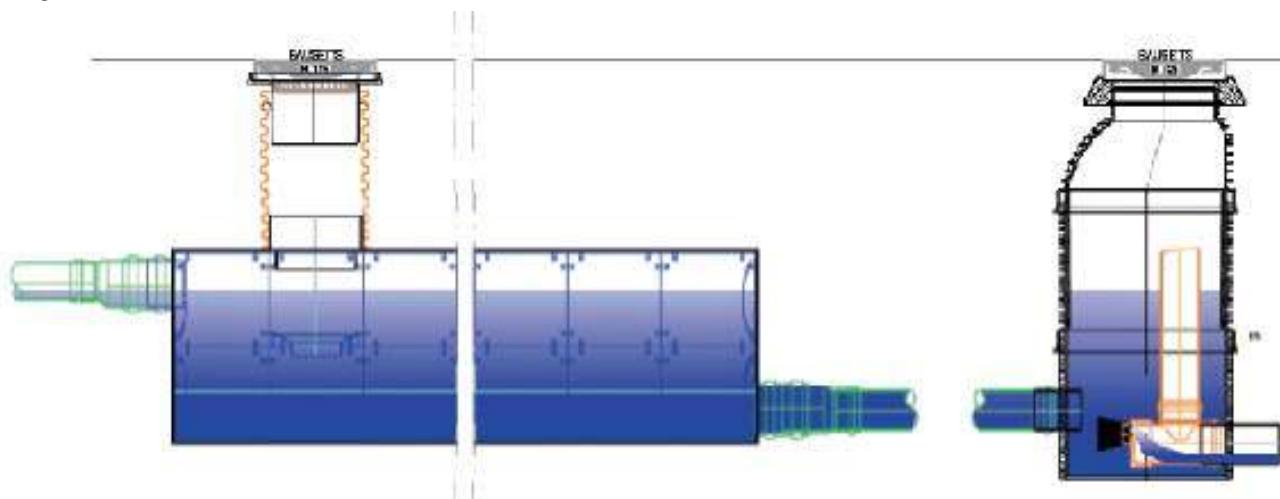
Se le acque meteoriche devono essere infiltrate nel terreno, il bacino viene ricoperto con il geo tessuto. In tal modo si evita il passaggio di materiali inquinanti, mentre le acque si infiltrano lentamente così come previsto in natura. Questa è la soluzione più utilizzata.

La seconda possibilità consiste nell'immagazzinare le acque meteoriche raccolte.

In tal caso il bacino viene rivestito con un telo impermeabile e le acque meteoriche vengono immagazzinate prima di essere deviate nel sistema di fognatura per mezzo di regolatori di portata. Indipendentemente dalla soluzione scelta, il sistema di fognatura può eventualmente essere ridotto fino ad avere una larghezza nominale inferiore.

## 8.2. Teli impermeabili per sistemi di ritenzione

Per la costruzione dei sistemi di laminazione, il bacino deve essere rivestito con una telo in EPDM alla base e sui lati. A scelta è anche possibile predisporre il rivestimento in PE-HD. I moduli Wavin Q-Bic o Q-BB vengono posizionati al di sopra del telo e collegati tra loro. La parte superiore del bacino viene ricoperta con il geo tessuto.



## Telo in EPDM

### Dimensioni

Spessore nominale 1,3 mm. Teloni fino a 900 mq conformi al piano di posa

### Proprietà fisiche

Resistente ai raggi UV; Resistente all'ozono; Resistente alla penetrazione radicale; Resistenza allo strappo 10, 0 N/mm<sup>2</sup>; Allungamento a rottura circa 439%

### Lavorazione

Messa in opera indipendentemente dalle condizioni atmosferiche. Saldabile in condizioni di praticità fino a -10°C



## Telo in PEHD

### Dimensioni

Spessore nominale 2,0 mm; Peso 1,88 Kg/mq; Larghezza 5 o 9 m; A rotoli

### Proprietà fisiche

Resistente al deterioramento e alle intemperie; resistente ai microrganismi; resistente alla penetrazione radicale

### Lavorazione

La saldatura avviene direttamente nello scavo di fondazione. La temperatura ambiente deve essere di almeno 5°C. Lo scavo di sbancamento deve essere libero da sassi, costipato e spianato col rullo, con grado di costipamento pari al 95% SPD.

### Norme per l'esecuzione

I giunti di tenuta possono essere realizzati solo da imprese specializzate in possesso dei requisiti per la realizzazione dei giunti saldati. Il giunto di tenuta deve essere protetto da eventuali danneggiamenti. Per la protezione del telo si consiglia una membrana geotessile di almeno 300 g/mq e uno spessore di 2,5 mm.



## 8.3. Campi di applicazione e funzionamento

Nelle progettazioni che riguardano la Gestione delle Acque Meteoriche in cui vengono impiegati Oil Separator oppure anche semplici Filtri, il limite di portata per gli scarichi e il controllo delle immissioni sono componenti importanti per una gestione sostenibile delle risorse idriche.

Gli esperti Wavin hanno sviluppato diversi sistemi di regolazione di facile installazione, personalizzabili per ciascun progetto.

Tali sistemi soddisfano due requisiti essenziali:

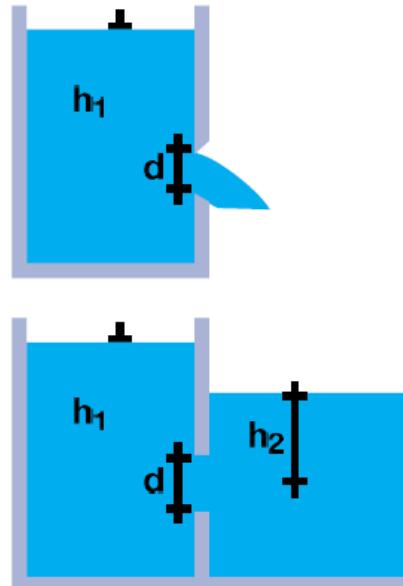
- Installazione a valle di un impianto di ritenzione dell'acqua piovana: garanzia di un deflusso costante e predefinito da un impianto di raccolta.
- Installazione a monte di un impianto di ritenzione dell'acqua piovana: ottimizzazione dei rendimenti di depurazione dell'impianto di pre-trattamento e prevenzione del dilavamento di acque meteoriche non depurate.

Wavin propone due diversi sistemi di regolazione della portata:

- Strozzatori statici
- Regolatori di portata a vortice

### Funzionamento di una valvola di strozzamento statica

In caso di valvola di strozzamento statica, la portata uniforme in un condotto è strozzata per mezzo di un diaframma (sezione ristretta); in questo punto si verifica pertanto un aumento della velocità. L'aumento della velocità nel punto di strozzatura esercita, conformemente all'equazione dell'energia di Bernoulli, una diminuzione della pressione statica. Lo scarto di pressione che ne risulta è la differenza di pressione che serve a misurare la portata (flusso in volume o flusso di massa). Come sistemi statici di regolazione della portata delle acque meteoriche sono state profilate forature di dimensioni diverse in condotti o vasche di deposito, che possono essere in parte regolate anche dinamicamente.



La portata di dimensionamento desiderata per strozzatori statici si calcola in linea con l'equazione di Torricelli, come segue:

$$Q = A \cdot c \cdot \sqrt{(2 \cdot g \cdot h)}$$

Dove

$Q$  = portata di dimensionamento (in m<sup>3</sup>/s)

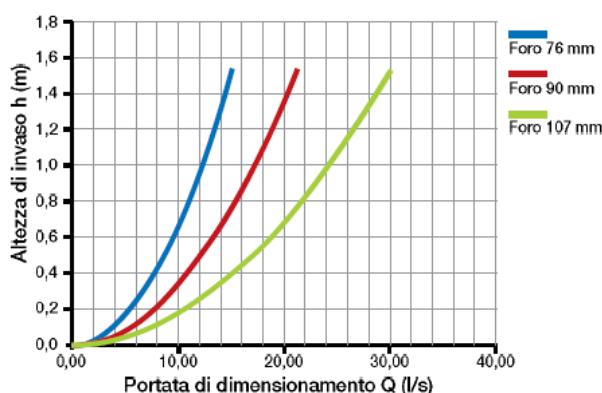
$A$  = area trasversale del diaframma =  $(\pi/4 \cdot d^2)$  in [m<sup>2</sup>]

$c$  = coefficiente di perdita, che tiene in considerazione la forma del diaframma

$g$  = costante di gravitazione (in m/s<sup>2</sup>)

$h$  = altezza invaso,  $h_1$  o  $(h_1 - h_2)$  (in m)

Sull'esempio della valvola di strozzamento statica con diversi diametri di diaframma, è possibile calcolare le diverse portate di dimensionamento e altezze di invaso, come illustrato nel seguente grafico.

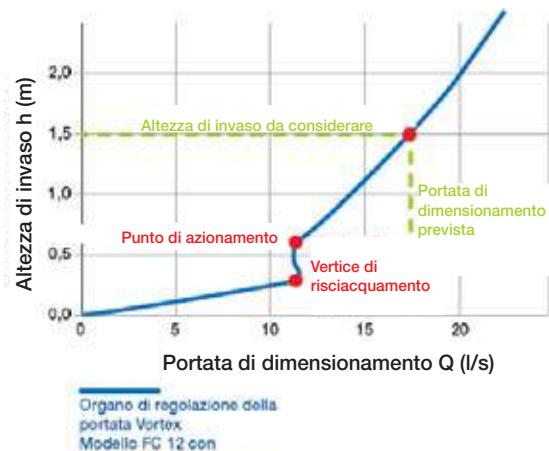


## Funzionamento di un regolatore di portata a vortice

In presenza di questa tipologia di regolazione, in condizioni di semi riempimento, si verifica un deflusso libero senza considerevole conversione di energia; tale effetto è paragonabile a quello di una valvola di strozzamento statica.

La conversione di energia inizia solo ad un livello dell'acqua superiore al foro di deflusso della valvola (vertice di risciacquoamento). Ciò accade perché, a seguito della forza centrifuga dell'acqua che si muove in circolo lungo la valvola, si forma una contropressione che limita l'afflusso. Il regolatore di portata a vortice agisce adesso idealmente come resistenza dovuta alla variazione di velocità, cioè l'altezza dell'energia in entrata si converte senza troppa perdita in altezza dinamica.

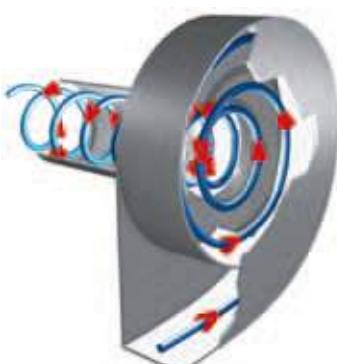
Dall'apertura di uscita, l'acqua fuoriesce come getto cavo e può provocare l'entrata di aria.



Quando la camera a vortice è completamente piena (punto di azionamento) il deflusso aumenta di nuovo proporzionalmente all'altezza di invaso.

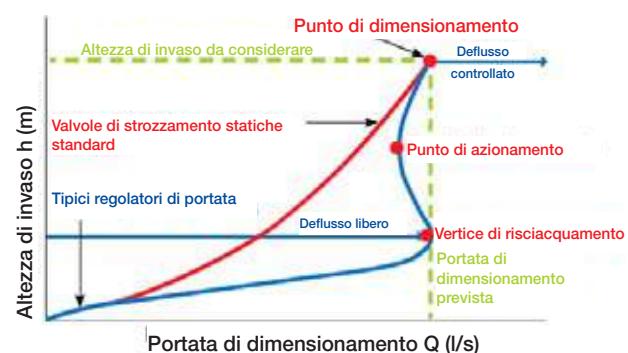
Se il livello dell'acqua si riduce di nuovo, la contropressione descritta provoca poco dopo un'inversione del vortice, per cui ha luogo un processo di autodepurazione del regolatore di portata a vortice.

L'acqua scorre entrando in direzione tangenziale nella camera a vortice, dove si crea una corrente spiraliforme.



Al centro del vortice si forma un nucleo pieno d'aria che blocca buona parte dell'uscita.

Dal confronto di una valvola di strozzamento statica con un regolatore di portata a vortice, si può dedurre che tra la portata di dimensionamento di una valvola di strozzamento statica (curva rossa) e un regolatore di portata a vortice (curva blu) esiste una differenza nell'altezza di invaso.



Pertanto, in base al tipo di costruzione, un regolatore di portata a vortice può ridurre il volume di deposito necessario a monte del sistema di regolazione della portata anche del 30%.

Oltre alle elevate portate di scarico in tutti gli stati di funzionamento e alla descritta minimizzazione del volume di deposito necessario a monte del sistema di regolazione, i regolatori di portata a vortice possiedono altri vantaggi:

- Un regolatore di portata a vortice non ha nessuna parte mobile: questo riduce al minimo l'usura e la manutenzione
- Per l'azionamento dei regolatori di portata a vortice non è necessaria alcuna energia esterna né comando, in quanto si attivano e controllano autonomamente solo attraverso processi idraulici.
- Le grandi aperture di scarico e il processo di autodepurazione impediscono ostruzioni del sistema.
- I sistemi di regolazione di portata Wavin, che funzionano in base al principio dei regolatori di portata a vortice, sono realizzati in acciaio inox di alta qualità, con una struttura che richiede il minimo spazio; possono inoltre essere montati in base alle rispettive esigenze nei pozzetti Tegra già esistenti.
- Se utilizzati come sistema modulare, possono realizzare le più svariate portate di dimensionamento in base alle rispettive esigenze.
- Gli strumenti di posizionamento in dotazione consentono un facile montaggio e smontaggio dei sistemi di regolazione di portata.

## 8.4. Gamma prodotti



### Corso FA 1012

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650000	76	7	0,6	4,2
650002	90	7	0,7	5,3
650002	107	7	0,8	6,4



### Corso FA 1214

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650003	64	9	0,6	5,5
650004	76	9	0,7	7,2
650005	90	9	0,8	8,9
650006	114	9	1,1	12,4
650007	140	9	1,4	15,9



### Corso FA 1416

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650008	76	15	1,0	6,4
650009	107	15	1,2	10,0
650010	127	15	1,3	13,6
650011	152	15	1,4	17,3



### Corso FA 1719

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650012	90	17	1,0	9,1
650013	114	17	1,1	12,8
650014	140	17	1,2	16,6
650015	165	17	1,3	20,3
650016	190	17	1,4	24,1


**Corso FA 2023**

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650017	114	23	0,8	13,0
650018	127	23	0,9	14,8
650019	152	23	1,0	18,3
650020	178	23	1,2	21,8
650021	203	23	1,3	25,4
650022	229	23	1,4	28,9


**Corso FA 2023**

Codice	Diametro apertura (mm)	Peso (Kg)	Portata min. (l/s)	Portata max. (l/s)
650023	152	13	10	20+35
650024	203	13	25	45+60

## Moduli di richiesta lavori Q-Bic / Q-BB / Certaro NS

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>					
<b>AGENZIA</b>					
<b>RIFERIMENTO</b>					
<b>RIF. INTERNO AGENZIA</b>					
<b>STUDIO TECNICO</b>					
<b>INDIRIZZO</b>					
<b>CONTATTI</b>					
<b>ATTENUAZIONE</b>		<input type="checkbox"/>	<b>INFILTRAZIONE</b>		<input type="checkbox"/>
<b>DATI DI PROGETTO SUPERFICI SCOLANTI</b>					
<b>TIPO DI SUPERFICI</b>	<b>Tipo di fissaggio con coefficienti di deflusso cm medi consigliati</b>	<b>Superficie di captazione AE,i (m<sup>2</sup>)</b>	<b>C<sub>m,i</sub> di selezione</b>	<b>Superficie parziale AU,i (m<sup>2</sup>) (calcolata = AE,i * C<sub>m,i</sub>)</b>	
Tetto inclinato	Metallo, vetro, ardesia, fibrocemento: 0.9 – 1.0				
	Mattone, cartone catramato: 0.8 – 1.0				
Tetto piano (pendenza fino a 3° o circa 5%)	Metallo, vetro, fibrocemento: 0.9 – 1.0				
	Cartone catramato: 0.9				
	Ghiaia: 0.7				
Tetto verde (pendenza fino a 15° o circa 25%)	Con humus < 10 cm, sovrastruttura: 0.5				
	Con humus > 10 cm, sovrastruttura: 0.3				
Strade, vialetti e piazze (in piano)	Asfalto, cemento senza fughe: 0.9				
	Selciati con fughe chiuse: 0.75				
	Pavimentazione con ghiaia densa: 0.6				
	Selciati con fughe aperte: 0.5				
	Pavimentazione con ghiaia poco densa, prato ghiaioso: 0.3				
	Pavimentazioni con autobloccanti e fughe, pietre di drenaggio: 0.25				
Scarpate, banchine e fossati	Mattonati per tappeti erbosi: 0.15				
	Terreno argilloso: 0.5				
	Terreno limo sabbioso: 0.4				
Terreno pietroso e sabbioso: 0.3					
<b>QUANTITA' SPECIFICA DI PRECIPITAZIONI E SCARICO PERMESSO</b>					
<b>UBICAZIONE</b>					
<b>PERIODO DI RITORNO "T"</b>	(in anni)				
<b>SCARICO PERMESSO IN FOGNATURA (Nel solo caso di Attenuazione)</b>	(in l/s/ha)				
<b>DATI DI FABBISOGNO PER EVENTUALE RIUTILIZZO ACQUE METEORICHE DERIVANTI DA COPERTURA</b>					
Persone abitanti l'abitazione (n°)					
Superficie area verde da irrigare (in mq)					
Indicare per quale fabbisogno si desidera il riutilizzo acqua piovana		<input type="checkbox"/> Risciacquo WC <input type="checkbox"/> Lavatrice <input type="checkbox"/> Pulizie domestiche <input type="checkbox"/> Irrigazione giardino			

**TIPO DI SUOLO IN PROFONDITA' (PER INFILTRAZIONE)**

<b>TIPO DI SUOLO (valore di Kf (m/s))</b>		<b>DESIGNAZIONE</b>
5 x 10 <sup>-3</sup>		Ghiaietto
1 x 10 <sup>-3</sup>		Ghiaia sabbiosa
5 x 10 <sup>-4</sup>		Sabbia grossa
1 x 10 <sup>-4</sup>		Sabbia di media grandezza
5 x 10 <sup>-5</sup>		Sabbia fine
1 x 10 <sup>-5</sup>		Sabbia limacciosa
5 x 10 <sup>-6</sup>		Limo sabbioso
1 x 10 <sup>-6</sup>		Limo

<b>Kf SUOLO</b>	(m/s)	<input type="checkbox"/> Dedotto dalla perizia	<input type="checkbox"/> Rilevato dalla curva granulometrica	<input type="checkbox"/> Dedotto dalla tabella
<b>LIVELLO DELLA FALDA</b> (Minimo 1 m sotto l'impianto di infiltrazione come da ATV-A 138)	(m)			
<b>PRESUNTE DIMENSIONI CANALETTO DI DRENAGGIO O DELLA SUPERFICIE DI INFILTRAZIONE A DISPOSIZIONE</b>	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Profondità d'entrata nel sistema (m)
<b>ALTEZZA DI COPERTURA (m)</b>	Da..... a .....			
<b>CARICO MOBILE AL DI SOPRA DEL BACINO</b>	<input type="checkbox"/> LKW 12	<input type="checkbox"/> SLW 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nessuno      Altro carico mobile      Altri carichi

**TIPOLOGIA TERRENO SOPRA BACINO PER CALCOLO CARICHI**

<b>SPESSORE TERRENO (m)</b>	<b>CLASSE TERRENO</b>	<b>TIPOLOGIA TERRENO</b>
	G1	Sabbia, ghiaia non coesiva
	G2	Sabbia, ghiaia debolmente coesiva
	G3	Terreni misti / limo
	G4	Argilla

**ANALISI SUPERFICI PER EVENTUALE DISOLEAZIONE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA**

<b>ACQUA PLUVIALE</b>	
Aree destinate a lavaggio di macchine (mq)	
Aree destinate alla distribuzione di carburante (mq)	
Aree destinate a magazzino (mq)	
Altri tipi di aree (mq)	

<b>CALCOLO DELLE AREE INQUINATE</b>	
Aree di lavaggio	N° allacciamenti a 1/2" a 0,5 l/s
	N° allacciamenti a 3/4" a 1,0 l/s
	N° allacciamenti a 1" a 1,7 l/s
Officine	N° allacciamenti a 1/2" a 0,5 l/s
	N° allacciamenti a 3/4" a 1,0 l/s
	N° allacciamenti a 1" a 1,7 l/s

<b>CALCOLO DELLE AREE INQUINATE</b>	
Aree per riparazioni	N° allacciamenti a 1/2" a 0,5 l/s
	N° allacciamenti a 3/4" a 1,0 l/s
	N° allacciamenti a 1" a 1,7 l/s
Aree per lavaggio parti macchine	N° allacciamenti a 1/2" a 0,5 l/s
	N° allacciamenti a 3/4" a 1,0 l/s
	N° allacciamenti a 1" a 1,7 l/s
Altre aree	N° allacciamenti a 1/2" a 0,5 l/s
	N° allacciamenti a 3/4" a 1,0 l/s
	N° allacciamenti a 1" a 1,7 l/s
Macchine pulitrici mobili	N° pezzi a 2,0 l/s
Impianti per lavaggio autocarri e bus	N° pezzi a 2,0 l/s

<b>LIQUIDI DA SEPARARE</b>	<b>Peso specifico g/cm<sup>3</sup></b>	<b>Parte in percentuale</b>	<b>Fattore di densità Fd accordo EN858-2</b>
Fino a 0,85			1
Da 0,85 a 0,90			1,5
Da 0,90 a 0,95			2

## Moduli di richiesta lavori QuickStream

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>					
AGENZIA					
RIFERIMENTO					
RIF. INTERNO AGENZIA					
STUDIO TECNICO					
INDIRIZZO					
CONTATTI					
<b>ROOF</b>	<input type="checkbox"/>		<b>ESECUTIVO</b>	<input type="checkbox"/>	
<b>IMPIANTO SIFONICO QUICKSTREAM: DATI DI PROGETTO</b>					
SISTEMA	(Primario o Emergenza)				
UBICAZIONE					
INDICE PLUVIOMETRICO	I/s/mq	I/s/ha	mm/h		
ALTITUDINE	(slm)				
TIPO DI SCARICO	<input type="checkbox"/> Pozzetto ventilato	<input type="checkbox"/> Fognatura	<input type="checkbox"/> Vasca	<input type="checkbox"/> Quota 0,0	<input type="checkbox"/> Raccordo di ispezione
QUOTA AL PUNTO DI SCARICO	(mt)				
MATERIALE IMPERMEABILIZZANTE	<input type="checkbox"/> Poliolefine	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> Bitume	<input type="checkbox"/> Gronda	<input type="checkbox"/> Altro
TETTO ZAVORRATO	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Tipo materiale		Spessore
ROOF GARDEN	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Tipo materiale		Spessore
LIMITI DI CARICO DEL TETTO	(Kg/mq)				
<b>IMPIANTO SIFONICO QUICKSTREAM: DESIGN IMPIANTO</b>					
QUOTA DISPONIBILE PER CAMMINAMENTO COLLETTORI ORIZZONTALI	(mt)				
PUNTO IDEALE PER UBICAZIONE TUBAZIONE DISCENDENTE					
POSIZIONE DELLA FOGNATURA-VASCA-PUNTO DI SCARICO					
<b>IMPIANTO SIFONICO QUICKSTREAM: NOTE</b>					







## CONNECT TO BETTER



Scopri la nostra gamma prodotti  
**www.wavin.it**



**Gestione acque meteoriche | Riscaldamento & Raffrescamento | Distribuzione sanitaria  
Sistemi di scarico e fognature | Condotte acqua e gas**

Wavin Italia s.p.a.

Via Boccalara, 24 | 45030 S.M. Maddalena | Rovigo  
Tel. +39 0425 758811  
www.wavin.it | info.it@wavin.com

© 2015 Wavin Italia SpA

Wavin Italia SpA, per meglio soddisfare le necessità del Cliente, opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti e si riserva il diritto di apportare agli stessi tutte le modifiche che riterrà opportune per logiche tecniche e commerciali. Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa. Ci scusiamo sin d'ora per ogni possibile errore sfuggito alla nostra azione di verifica, ed invitiamo tutti gli utilizzatori a segnalarci le Loro osservazioni.



CONNECT TO BETTER